

中国科学院
南京地质古生物研究所集刊

第十一号

科学出版社

中国科学院
南京地质古生物研究所集刊 第十一号

目 录

华中西南区早寒武世软舌螺化石的研究及其地层意义.....钱 逸 (1)
黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺.....王成源 王志浩 (51)

中国科学院 南京地质古生物研究所集刊

第十一号

中 國 學 院
南 京 地 質 古 生 物 研 究 所

科 學 出 版 社

1978

内 容 简 介

本号《集刊》登载国内新开展工作的古生物门类软舌螺和牙形刺两篇文章。是我所西南地区古生物研究成果的一部分。

《华中西南区早寒武世软舌螺化石的研究及其地层意义》首次大量描述华中西南区早寒武世早期非三叶虫带中的软舌螺 23 属 50 种（其中 8 新属 43 新种），并创一新科。本文对解决西南和三峡地区寒武系与前寒武系分界问题提供了古生物的论据。

《黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺》首次描述贵州长顺代化和惠水王佑晚泥盆世及早石炭世的牙形刺 30 属 79 种（其中 1 新属 17 新种），从牙形刺和菊石的研究，认为王佑的所谓“代化组”应属早石炭世，取名为王佑组。

中国科学院 南京地质古生物研究所集刊

第十一号

*

科学出版社出版
北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1978 年 10 月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1978 年 10 月第一次印刷 印张：5 5/8 插页：8
印数：0001—4,180 字数：127,000

统一书号：13031·802

本社书号：1149·13—16

定 价：1.25 元

华中西南区早寒武世软舌螺化石的研究及其地层意义

钱 逸

(中国科学院南京地质古生物研究所)

提 要

本文描述了我国华中西南区下寒武统梅树村组、筇竹寺组、沧浪铺组三个层位的软舌螺化石, 总计 10 个科、23 个属。其中梅树村组及其相当层位产有新属 *Leihotheca* (gen. nov.), *Zhijinites* (gen. nov.), *Lophotheca* (gen. nov.) 和 *Kunyangotheca* (gen. nov.); 在筇竹寺组及其相当层位中有新属 *Ancheilothecea* (gen. nov.); 在沧浪铺组及其相当层位中有新属 *Cerahornusoides* (gen. nov.) 和 *Yankogovitus* (gen. nov.)。从梅树村组到筇竹寺组再到沧浪铺组软舌螺的演化趋势是个体由小到大, 结构构造由简单到复杂, 即从无唇到有唇, 从背腹区分不明为主到背腹明显区分为主, 从背腹装饰一致到不一致, 这些特点反映在科属上的变化是: 梅树村组以 *Circothecidae* 科为主, 还有 *Allathecidae*, *Orthothecidae* 科和分类不明的小壳化石 (*Sachitidae*, *Zhijinitidae*, *Siphogonuchitidae*), 而筇竹寺组和沧浪铺组主要以 *Sulcavitiidae* 和 *Hyolithecidae* 科为主, *Orthothecidae*, *Allathecidae* 科化石较少。梅树村组可分二个化石组合, 下化石组合是以含大量的 *Circotheca-Tiksitheca-Anaharites-Protohertzina*; 上化石组合是以含大量的 *Turcutheca-Sachites-Zhijinites*。本文把梅树村组及其相当层位与苏联的 Tommotian 阶对比, 并置于下寒武统非三叶虫带之中。

一、前 言

华中西南区早寒武世早期的软舌螺 (*Hyolitha*) 是我国生物地层中最早出现的多门类带壳动物化石之一, 研究早期的软舌螺化石, 对于进一步探索带壳动物的发生、发展规律, 划分对比寒武纪与前寒武纪地层具有十分重要的意义。

早在 1941 年, 王鸿祯在我国云南昆阳磷矿层中发现并描述了几个软舌螺化石 (未定种), 在当时解决了昆阳磷矿层是属寒武纪还是属震旦纪之争。解放以后, 特别是在 1974 年, 我所余汶描述过四川峨眉山下寒武统麦地坪组的几个软舌螺化石, 证实了麦地坪组隶属寒武纪。笔者于 1972 年随同张文堂、袁克兴等, 在西南地区工作期间, 系统地采集了陕南镇巴高桥、宁强宽川铺, 云南澄江渔户村、昆明筇竹寺、昆阳梅树村, 贵州湄潭、余庆等地寒武系底部软舌螺化石, 在贵州, 承蒙张正华同志惠赠织金寨下寒武统牛蹄塘组底部磷块岩中的部分软舌螺化石, 后来, 贵州一〇八地质队尹恭正同志邮寄贵州清镇、纳雍二地下寒武统牛蹄塘组底部磷块岩中的软舌螺化石。1973 年, 我所的生物史研究队卢衍豪等代为采集了湖北宜昌虎井滩灯影组顶部、四川南江沙滩寒武系底部软舌螺化石; 同年江

纳言等在野外工作期间代为采集了湖北宜昌黄鳝洞灯影组顶部、四川雷波下寒武统底部含磷组中的软舌螺化石，1974 年湖北地质局综合队邮寄湖北宜昌石牌地区灯影组顶部（即黄鳝洞组）的软舌螺化石，此后，贵州地质局廖士范邮寄贵州习水大岩矿区灯影组顶部软舌螺化石。以上软舌螺化石均作过初步鉴定，笔者依赖上述材料的一部分，在本文中描述了 10 科、23 个属 50 个种，其中 1 新科 8 新属 43 新种，并初步讨论了华中西南区寒武系底部相关地层的对比及其时代问题。

二、渔户村组及其相当层位的对比 与时代问题的初步探讨

（一）国内外下寒武统非三叶虫带软舌螺化石分布情况

我国下寒武统的标准地点在滇东，自上而下有龙王庙组、沧浪铺组、筇竹寺组、梅树村组（或渔户村组），其下伏地层为震旦系灯影组，二者之间呈假整合接触，其中昆明筇竹寺的筇竹寺组下部产 *Eoredlichia* sp.、*Mianxiandiscus* sp.、*Sulcavitus* sp.、*Linevitus* sp.、*Coleolus* sp.、*Hyolithes* sp.、*Parameiella yunnanensis*、*Kumingella* sp. 等三叶虫、软舌螺、古介形虫化石。昆阳梅树村下寒武统梅树村组，没有发现三叶虫，其中产有大量的软舌螺化石，经鉴定有肥胖圆管螺（新种）*Circothecca obesa* (sp. nov.)，多沟圆管螺（新种）*C. multisulcata* (sp. nov.)，长锥圆管螺（新种）*C. longiconica* (sp. nov.)，钩状圆管螺（新种）*C. hamata* (sp. nov.)，光滑椭口螺（新种）*Turcutheca lubrica* (sp. nov.)，椭口螺？（未定种）*Turcutheca?* sp. 小口昆阳螺（新属、新种）*Kunyangotheca ostiola* (gen. et sp. nov.)，三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky，三列阿纳巴管螺（新种）*A. tristichus* Missarzhevsky，波曲阿纳巴管螺（新种）*A. undulatus* (sp. nov.)。

与梅树村组相当的地层在西南地区有下列地点：

1. 云南澄江渔户村的渔户村组中部蓝灰色磷块岩中发现一层化石，产有软舌螺渔户村脊管螺（新属、新种）*Lophotheca yuhucunensis* (gen. et sp. nov.)、澄江圆管螺（新种）*Circothecca chengjiangensis* (sp. nov.)、圆管螺（未定种）*Circothecca* sp.、袖珍梭管壳 *Siphogonuchiteas pusilliformis* Qian、似楯壳螺（未定种）*Sachites* sp.，腕足动物林纳桑贝？（未定种）*Linnaersonia?* sp.、乳房贝（未定种）*Acrothela?* sp.，腹足动物沼罩螺（未定种）*Helcionella* sp.，原始海绵骨针 *Protospongia* sp. 等化石。

2. 在陕西宁强宽川铺下寒武统宽川铺组，其中产有长锥圆管螺（新种）*Circothecca longiconica* (sp. nov.)，斜槽阿纳巴管螺（新种）*Anabarites obliquasulcatus* (sp. nov.)，凹凸阿纳巴管螺（新种）*A. sulcoconvex* (sp. nov.)，三槽阿纳巴管螺 *A. trisulcatus* Missarzhevsky，细薄小软舌螺 *Hyolithellus tenuis* Missarzhevsky，阿纳巴原始赫兹刺 *Protohertzina anabarica* Missarzhevsky，粗壮原始赫兹刺 *Protohertzina robusta* Qian，三角棱管壳 *Siphogonuchites triangularis* Qian，宽带扁形壳 *Lopochites latazonalis* Qian，带刺骨状壳 *Carinachites spinatus* Qian，双形古中槽壳 *Paleosulcachites biformis* Qian，不规则古中槽壳 *P. irregularis* Qian，宽川铺似古球蛋 *Archaeoides kuanchuanponensis* Qian，瘤面似古球蛋 *A. granulatus*

Qian, 小坑橄榄蛋 *Olivoooides alveus* Qian 等软舌螺和分类不明的动物化石。

3. 在贵州织金大院和清镇、纳雍一带下寒武统“含磷组”，其中产有双管陀口螺（新种）*Tuecutheca bituba* (sp. nov.)，纵轮织金管壳（新属、新种）*Zhijinites longistriatus* (gen. et sp. nov.)，小型织金管壳（新属、新种）*Zh. minutus* (gen. et sp. nov.)，提克西螺（未定种）*Tiksitheca* sp.，三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky，三列阿纳巴管螺 *A. tristichus* Missarzhevsky，长锥圆管螺（新种）*Circotheca longiconica* (sp. nov.)；原始海绵骨针 *Protospongia* 等软舌螺，海绵骨针化石。

4. 在四川峨眉高桥张山下寒武统麦地坪组白云岩，其中产有麦地坪圆管螺 *Circotheca maidipingensis* Yü，弯圆管螺 *Circotheca subcurvata* Yü, *Circotheca longiconica* Qian, 圆管螺（未定种）*Circotheca* sp.，张山脊管螺 *Lophotheca zhangshanensis* He, 亚球形拟球管螺 *Paragloborilus subglobosus* He, 奇特拟球管螺 *P. mirus* He, 窄管螺（未定种）*Stenotheca* sp.；多射海绵骨针（未定种）*Chancelloria* sp.，囊状似楯壳螺 *Sachites sacciformis* Mesh., 细棱似楯壳螺 *Sachites costulatus* Mesh., 麦地坪似楯壳螺 *Sachites maidipingensis* Qian, 长形似楯壳螺 *Sachites longus* Qian；匙状峨眉贝 *Emeithella rudiculaformis* Qian, 船形峨眉贝 *E. scaphiformis* Qian, 龟形峨眉贝 *E. testudinaria* Qian, 织金管壳（未定种）*Zhijinites* sp., 直管螺（未定种）*Orthotheca* sp., 麦地坪沼罩螺 *Helcionella maidipingensis* Yü 等软舌螺、腹足类、腕足类（？），海绵和一些分类不明的动物化石。

5. 在湖北宜昌黄鳝洞、虎井滩、水井沱、石牌沿江一带下寒武统黄鳝洞组*白云岩，其中产有针孔圆管螺（新种）*Circotheca punctata* (sp. nov.), 短小圆管螺（新种）*C. nana* (sp. nov.), 横沟圆管螺（新种）*C. transulcata* (sp. nov.), 长锥圆管螺（新种）*C. longiconica* (sp. nov.), 弯圆管螺 *C. subcurvata* Yü, 粗脊脊管螺（新属、新种）*Lophotheca costellata* (gen. et sp. nov.), 小波状脊管螺（新属、新种）*L. minyundata* (gen. et sp. nov.), 等宽脊管螺（新属、新种）*L. uniforme* (gen. et sp. nov.), 密脊脊管螺（新属、新种）*L. multicostata* (gen. et sp. nov.), 乳头型锥管螺 *Conotheca mammilata* Missarzhevsky, 梨形始球管螺 *Eoglobolirus pyriformis* Qian, 宽环环带螺（新属、新种）*Gyrazonatheca platysegmentata* (gen. et sp. nov.), 双饰假直管螺（新种）*Pseudorthotheca bistriata* (sp. nov.), 弯曲假直管螺（新种）*Pseudorthotheca anfracta* (sp. nov.), 科洛鲍娃氏提克西螺 *Tiksitheca korobovi* (Missarzhevsky), 三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky, 细薄小软舌螺 *Hyolithellus tenuis* Missarzhevsky, 石针虫 *Scolithus* sp., 多射海绵骨针 *Chancelloria* sp., 沼罩螺？*Helcionella?* sp., 宜昌沼罩螺 *Helcionella yichangensis* (sp. nov.), 瘤面似古球蛋 *Archaeooides granulatus* Qian, 尖凸似古球蛋 *A. acuspinatus* Qian, 光面似古球蛋 *A. interscriptus* Qian。

6. 在贵州习水大岩下寒武统“渔户村”组白云岩和磷块岩中各产有一层软舌螺化石，

* 黄鳝洞组一名是1973年中国科学院南京地质古生物研究所江纳言、李蔚秋等在湖北宜昌黄鳝洞原灯影组顶部4—5米厚的砂质白云岩中发现了软舌螺化石以后提出来的，1974年湖北地质局综合研究队在宜昌石牌等地的灯影组顶部白云岩中采获二层软舌螺化石，经笔者鉴定，除有大量软舌类化石外，还有腹足类、甲壳纲、海绵和许多分类位置未定的动物化石，乃为前三叶虫动物群的分子（名单见本文），它可与四川麦地坪组，云南渔户村组、梅树村组，陕西宽川铺组相当。故本文正式沿用黄鳝洞组一名。黄鳝洞组顶界与上覆水井沱组黑色页岩相接，底界与原灯影组上段灰白色白云岩之顶相接。

其中上面的一层白云岩中产有三列阿纳巴管螺 *Anabarites tristichus* Miss., 习水小阿纳巴管螺(新种) *Anabaritellus xishuiensis* (sp. nov.), 提克西螺(未定种) *Tiksitheca* sp.。

7. 四川雷波石板滩下寒武统“渔户村组”磷块岩中产二层软舌螺化石，其中一层产膨胀雷波螺(新属、新种) *Leibotheca dilatata* (gen. et sp. nov.), 蛋形雷波螺(新属、新种) *L. ova* (gen. et sp. nov.), 圆管螺(未定种) *Circotheca* sp., 骨状壳 *Carinachites*, 似楯壳螺 *Sachites*, 噎壳纲 *Heraultipegma varensalense* (Cohbold)。

此外, 1958 年廖士范等在会泽、会理原灯影组顶部白云岩中, 1966 年四川地质局第一区测队在云南禄劝原灯影组顶部磷块岩中, 1970 年张文堂等在四川乐山原灯影组顶部白云岩中分别采获 1—2 层软舌螺化石。以上这些层位均能与滇东渔户村组对比。

世界寒武系的标准地点在英国, 可分三个带, 上部是 *Protolenid-strenuellia* 带, 中间是 *Olenellid* 带, 下部是 *Non-trilobite* 带, 它与下伏的 *Charnian* 层呈不整合接触。非三叶虫带中产有 *Hyolithes*, *Coleoloides*, *Hyolithellus*, *Allathecidiae*, *Mobergella*, *Torellella cf. biconvexa* Missarzhevsky, *Camenella* (= *Tommotia*) cf. *grabowska* Missarzhevsky, *Obolella*, *Helenia* sp., *Poterina*, *Kutorgia Acrothele* 等软舌螺、腕足类、腹足类化石。

能与英国下寒武统非三叶虫带的层位相对比的有苏联、澳大利亚、法国、瑞典、摩洛哥和北美, 其中苏联、澳大利亚、法国的下寒武统非三叶虫带软舌螺曾有描述和报道。在苏联西伯利亚阿尔丹地盾和雅库茨克地区下寒武统最低层位是 Tommotian 阶。*Tommotian* 阶上部产 *Majatheca tumefacta* Miss., *Mobergella brastadi* ch. Pouls., *Trapezotheca bicostata* Miss., *Torellella lentiformis* (Sys.), *Hyolithellus tenuis* Miss., *H. vladimirovae* Miss., *Minitheca multa* Mesh., *Obliquotheca bicostata*, *Rushtonia* sp., *Sachites proboscideus* Mesh., *Tommotia* sp. 等软舌螺和似软舌螺类化石。在中下部产 *Turcutheca rugata* (Sys.), *T. crassecochlis* (Sys.), *Tiksitheca licus* Miss., *T. korobovi* (Sys.), *Laratheca nana* Miss., *Conotheca mammilata* Miss., *Conotheca* sp., *Allatheca corrugata* Miss., *Circotheca* sp., *Hyolithellus acuticostatus* Miss., *H. tenuis* Miss., *Coleolus trigonus* Sys., *Coleoloides trigeminatus* Miss., *Sachites* sp., *Tommotia* sp., *Lapworthella* sp., *Camenella complicata* Mesh.。Tommotian 阶与下伏 Yudoma 阶呈假整合接触。

在澳大利亚南部下寒武统底部 Winulta 层或 Terrihlemount 层产有 *Hyolithids*, *ChanceLLoria*, *Heraultia?* *Oneotodus* cf. *sachites*, *Gastropoda* 和 *Problematica*, 根据以上化石组合, 该层段似应与我国早寒武寒世梅树村阶相当或与苏联 Tommotian 阶相当, 它与下伏的含有丰富的爱迪卡拉 (Ediacara) 动物群的庞德 (Pound) 石英砂岩呈不整合接触。

在法国 Herault 地区下寒武统 Herault 石灰岩下部即为非三叶虫带, 产有 *Pseudorthotheca acuticincta* Cobbold, *P. rotundicincta* Cobbold, *P. obsoleta* Cobbold, *P. plana* Cobbold, *P. volbortholloides* Cobbold, *P. filosa* Cobbold, *Torellella gallica* Cobbold 等软舌螺类化石。

以上地区的下寒武统非三叶虫带地层出露完整, 化石极为丰富, 是当前划分寒武系与震旦系的界限、对比下寒武统地层比较理想的地区。

(二) 我国西南地区下寒武统梅树村组及其相当层位的对比问题

我国西南地区梅树村组及其相当层位具有一套特殊的生物组合，这套生物组合的特点是：1)没有三叶虫化石；2)产有极为丰富的原始类型的软舌螺等动物化石，其中软舌螺化石大多数壳体比较小，壳口平直或微斜，没有口唇，背腹壳区分不明显呈单壳型，壳的横切面似圆形、椭圆形、圆三角形为主，在分类上以直管螺目 *Orthothecida* 中的圆管螺科 *Circothecidae*，阿拉螺科 *Allathecidae* 和直管螺科 *Orthothecidae* 为主，至今还没有发现软舌螺目 *Hyolithida*，尤其是软舌螺科 *Hyolithidae* 一类的软舌螺；3)产有一套特殊的古老腹足类、腕足类、海绵和分类位置不明的化石（如 *Sachitidae*, *Zhejinitidae*, *Siphogonuchitidae*, *Archaeooidae* 等。）梅树村组及其相当层位的这套生物组合如果与其上覆的筇竹寺组、牛蹄塘组、水井沱组中的生物群作一个比较，可以发现这三组出现了大量的三叶虫，如 *Parabadiella*, *Eoredlichia*, *Wutingaspis*, *Tsunydiscus*, *Hupeidiscus* 和结构构造较为高一级的软舌螺，这里的软舌螺大多数壳体较宽大，呈宽锥形，背腹壳分明显呈双壳型，壳口具有口唇，横切面类型增多，反映到分类上，即以软舌螺目中的中槽螺科软舌螺科大量出现，很少见有直管螺科、圆管螺科、阿拉螺科。

再与下伏的震旦系灯影组比较，二者的生物群差别更大。在灯影组里没有发现象梅树村组及其相当层位中发现的那样数量多、种类丰富的带骨骼的软舌螺、似软舌螺、腹足类、腕足类和分类位置未定的化石，而是以软体印痕化石、藻类、叠层石等为主的化石组合。

特别有意思的是，我国西南地区下寒武统梅树村组及其相当层位中所含的生物组合特征及其与上、下地层中生物组合特征的差异完全可以同国外寒武系与晚前寒武系发育比较完整、化石也十分丰富的苏联、澳大利亚、英国、法国的相当层位中出现的情况相吻合。

苏联西伯利亚地区下寒武统非三叶虫带是 Tommotian 阶，在该阶中没有三叶虫化石，而有大量的能与我国梅树村组对比的软舌螺、腕足类、腹足类、古杯等生物化石。在 Tommotian 阶之上是 Attabanian 阶，出现能与我国筇竹寺组三叶虫相对比的 *Hebediscus* sp., *Redlichia* sp., *Yudomia* sp. 等等。在 Tommotian 阶之下为 Yudoma 阶，Yudoma 阶与我国震旦系灯影组一样是白云岩，并产有环节动物、类似蠕虫的印痕化石。

澳大利亚南部下寒武统 Winulta 层产有与我国梅树村组及其相当层位对比的化石如原始软舌螺类、腹足类、似楯壳螺、多射海绵骨针等化石，在该层之上，即为含三叶虫的 Kulpara 层，其中产有能与我国筇竹寺组及其相当层位中的三叶虫对比，如 *Yorkella*, *Dipharus*, *Calodiscus*, *Pararaia* 等。在相当于 Winulta 层之下，即为爱迪卡拉系，产有著名的爱迪卡拉动物群，如腔肠动物（水螅和水母）、环节动物、多毛类、节肢动物（敖肢类和鳃足亚纲）等软体印痕化石，这里没有发现带壳动物化石。

在英国也不例外，下寒武统非三叶虫带同样产有软舌螺、腕足类、腹足类化石，在非三叶虫带之上 Olenellid 带中产有能与我国筇竹寺组三叶虫相对比的 *Fallotaspis*?、*Wanneria*?、*Callavia*、*Serrodiscus* 和 *Hebediscus*，在非三叶虫带之下 Charnian 层中产有爱迪卡拉动物

群的同类分子。

总之，在我国西南地区、苏联西伯利亚、澳大利亚南部、英国和法国等下寒武统都有一套非三叶虫带沉积，而且都产有一群特殊类型的生物组合，它与上、下层位的生物面貌可以明显地加以区别。

这一特殊类型的生物组合及其所在的过渡相地层，代表了我国南方早寒武世早期梅树村阶的沉积期。根据目前掌握的资料，梅树村阶可以分出二层不同的化石组合：下化石组合在云南梅树村组的下磷矿层、贵州“含磷组”的下段含软舌螺的白云岩、湖北宜昌峡区的含软舌螺的砂质白云岩段，这一组合产有大量的 *Circothecidae* 科和 *Orthothecidae* 科的化石，如 *Circothece*、*Tiksitheca*、*Anaharites*、*Hyolithellus*、*Protohertzina*，还有不旋卷的腹足类。上化石组合主要产在云南梅树村组上磷矿层、贵州含磷组的上含磷层、湖北宜昌峡区的含砾砂岩段和四川麦地坪组，这一层产有大量的 *Turcutheca*、*Tommotia*、*Sachites*、*Zhijinites*，并出现了旋卷的腹足类。陕南的宽川铺组几乎包含有上、下二个层位的化石组合。上述化石组合在苏联 Tommotian 阶中普遍存在，所以我国的梅树村阶可以同苏联的 Tommotian 阶相对比。

法国下寒武统 Herault 石灰岩底部产有 *Pseudorthotheca* sp., *Torellella* sp., 它与我国湖北宜昌黄鳝洞、虎井滩下寒武统黄鳝洞组、四川峨眉下寒武统麦地坪组的 *Pseudorthotheca*、*Cobbold*, *Lophotheca* Qian, *Torellella* Holm 在形态上十分相似，因此二地层位也能对比。

澳大利亚南部下寒武统 Winulta 层所产的化石，如 *Sachites*、*Chancelloria*、*Circothece*、*Turcutheca*、*Protorhertzina*，这些化石的色彩与我国下寒武统梅树村阶和苏联下寒武统 Tommotina 阶更为相近，它们完全可以进行对比。

英国下寒武统非三叶虫带，根据已报道的软舌螺类化石名单来看，它可能与我国梅树村阶和苏联 Tommotian 阶上部相当。（见下表）

中国、苏联、英国、澳大利亚下寒武统底界及其对比

地层时代	中 国 西 南 地 区					苏联西伯利亚	英 国	澳大利亚南部地区
	滇 东	陕 南	川 西 南	峡 东	黔 北			
寒 武 纪	龙王庙组		太阳坪组	石龙洞组	清虚洞组	Lena 阶	Protolenid- Strenuellid 带	Wirralpa 灰岩 Billy creek 组 Oraparinna 页岩 Bunkers 砂岩
	沧浪铺组	磨刀垭组	遇仙寺组	天河板组 石牌组	金顶山组 明心寺组			
	筇竹寺组	郭家坝组	九老洞组	水井沱组	牛蹄塘组	Aldan 阶	<i>Callavia</i> 带 <i>Fallotaspis</i>	Parara 灰岩 Wilkaullina 灰岩 Kulpara 组
	梅树村组 (渔户村组)	宽川铺组	麦地坪组	黄鳝洞组	“梅树村组” (含磷层)			
	晚震旦世	灯影组	灯影组	灯影组	灯影组	Tommotian 阶	非三叶虫带 Yudoma 阶	Winulta 组 Pound 石英岩

（三）梅树村组及其相当层位的时代问题

这个问题，国内外一直争论较多。问题的焦点仍然是把这一层位置于元古界呢还是古生界，是放在震旦纪呢还是寒武纪。目前，在我国有一些人主张把云南澄江渔户村组上

部，昆阳梅树村组，贵州“含磷组”，陕南宽川铺组置于寒武纪内，而把渔户村组下部、四川麦地坪组、湖北黄鳝洞组划归古生界震旦纪。更有少数人主张渔户村组下部、麦地坪组、黄鳝洞组置于元古界震旦纪。笔者已经在本文中列出了梅树村组及其相当层位的软舌螺化石，同时根据共生的腹足类、腕足类、海绵和分类位置未定的化石组合特征，对它们的层位对比进行了初步讨论，认为渔户村组、梅树村组、宽川铺组、“含磷组”、麦地坪组、黄鳝洞组是属于同时代的含化石地层。企图从横向向上可以对比的层位中斜砍一刀，分别置于二个不同的界或纪显然是不合适的，尤其是把它们中的一部分置于元古界震旦纪，更是与人们普遍理解的元古界的含义相违背，问题几乎是那样的肯定，梅树村组及其相当的层位应该属于古生界，而且从生物演化的阶段性来看，放在寒武纪比放在震旦纪更符合实际。纵观 100 多年地质古生物史，自英国建立世界寒武系的标准剖面到法国下寒武统底部非三叶虫带软舌螺化石的发现，从苏联、澳大利亚寒武系底部古老动物群的报道到我国梅树村组及其相当层位大量的多门类的带壳的动物化石的描述，都说明了在寒武纪三叶虫出现以前，还有一组多门类带壳动物化石，苏联 И. Т. Журавлева 称它为前三叶虫动物群，这一动物群在世界许多地方发现，具有相对的稳定性，而且易于对比，在这一动物群出现之前是一些软体动物印痕化石，微古植物——古孢子、古藻化石，偶见有零星带壳(?)动物。因此，前三叶虫动物群的出现标志着生物发展史上的一个飞跃。它揭示了动物界第一次大发展的序幕，是一条重要的生物界限。正如李四光教授(1969)曾经指出的那样“地球发展到了寒武纪时期(距今约 5—6 亿年)就出现了大量的门类众多的和较高级的动物，寒武纪以前的生命星火，到这时已成燎原之势，这是地球上动物界的一次大发展，具有划时代的意义”。又说“寒武纪的地层是最早的含有丰富生物化石的地层”。

现在，国际上所规定的寒武纪地质年龄始于 5.7 亿年，这一年龄就是在这一动物群出现的层位上(苏联下寒武统 Tommotian 阶)测得的，而且已为国内外地质文献所引用。目前国际通用地层表也是以这一动物群的出现作为寒武纪的开始。所以，根据现有掌握的资料和目前的认识水平，将梅树村组及其相当层位置于寒武纪较为妥然。

三、化石描述

软舌螺纲 Hyolitha Marek, 1963

直管螺目 Orthothecida Marek, 1966

圆管螺科 Circothecidae Missarzhevsky, 1969

圆管螺属 Circotheca Syssoiev, 1958

模式种 *Hyolithes stylus* Holm 1893

特征 壳小到中等大小，壳顶尖细，向壳口徐徐扩张，外形圆锥状。壳长几个毫米到几十个毫米，很少超过 5 厘米。壳口口缘平直或微斜，横切面圆形或近圆形。壳的生长角 1—9°，但也可以超出 10°。壳表面光滑或具纵、横生长线，生长沟和横纹等装饰。口盖低锥状，盖顶偏心，盖底圆形，口盖外表光滑或饰有生长线。

分布与时代 中国、欧洲、北美，寒武纪。

肥胖圆管螺(新种) *Circotheca obesa* (sp. nov.)

(图版1, 图1, 2)

1941 *Hyolithes* sp. type c, 王鸿祯, 69页。

描述 壳体粗壮, 直圆锥形。壳口平直, 横切面圆形。壳顶尖圆, 向壳口扩张较快, 生长角 12—13°。壳表光滑或模糊地显示细密的生长线, 生长线平行口缘。

壳体测量			(单位: 毫米)	
登记号	壳 长	壳口直径	近壳顶直径	生 长 角
33657	1.7	0.7	0.35	12°
33658	3.5	1.2	0.40	13°
33659	2.6	1.1	0.53	12°

讨论与比较 1941 年, 王鸿祯鉴定的 *Hyolithes* sp. type c, 其特征是壳体直, 向壳顶尖细, 生长角 12°, 壳的横切面圆形或椭圆形, 壳面饰有细生长线, 壳长 3 毫米, 壳口直径 1.2 毫米。这个个体的特征与本种特征完全相同, 可谓同一种。

与本种较为相近的有 *Circotheca maidipinensis* Yü 和 *C. longiconica* Qian。但后二种壳体细长, 生长角 6—7°, 尤其是 *C. maidipinensis* Yü 壳体顶端微有弯曲, 可与本种区别开来。

产地与层位 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组磷矿层。

澄江圆管螺(新种) *Circotheca chengjiangensis* (sp. nov.)

(图版1, 图5)

描述 壳体小、细长、微弯, 呈圆锥形。保存的标本全长 1.3 毫米, 靠近壳顶的横切面近圆形, 在壳口部位横切面微椭圆形, 切面宽高比率 0.9, 壳高大于壳宽, 生长角 6°。壳表面饰有横向生长线, 随着个体增长, 生长线增粗, 生长线的间距亦略有加宽, 在 1 毫米长的壳面上可有生长线 25—28 条。

根据壳面生长线形态推测本种壳口口缘也是平直的。

比较 本种与 *Circotheca subcurvata* Yü 最相似, 但后者壳的横切面为圆形, 壳表生长线较细, 壳体顶部弯曲明显, 而前种壳口横切面为微椭圆形, 生长线较为显著, 壳体均匀弯曲。

产地与层位 云南澄江渔户村, 下寒武统渔户村组中部。

多沟圆管螺(新种) *Circotheca multisulcata* (sp. nov.)

(图版1, 图7, 8)

描述 壳较小, 均匀弯曲, 呈弯圆锥形。壳口圆形, 口缘平直, 壳的横切面也是圆形。壳顶尖圆, 向壳口均匀扩张, 生长角 10°。壳表面饰有细而密集的生长沟, 每隔几条细线状的生长沟便出现一条较为粗一些的横沟, 生长沟和横沟均平行于口缘。

壳 体 测 量 (单位: 毫米)

登记号	壳 长	壳 口 宽	壳 顶 宽	生 长 角
33664	2.5	0.73	0.43	10°
33665	3.3	0.8	0.27	10°
33666	3.3	1	0.47	9°
33667	3.0	0.8	0.33	9°

比较 本种在均匀弯曲的壳形、圆形的横切面、壳表面饰有横沟等特征相似于短小圆管螺 *C. nana* Qian。二者区别在于后种壳短小、生长角较大、壳表面在横沟间还饰有细密生长线,而本种壳体较大、生长角较小、壳表仅有横沟。

产地与层位 云南昆阳梅树村、下寒武统梅树村组磷矿层。

长锥圆管螺(新种) *Circotheca longiconica* (sp. nov.)

(图版1, 图3, 9)

描述 壳中等大小、直而细长、锥管状。壳口圆形、口缘平直,横切面也是圆形。壳顶尖细,向壳口均匀扩张,生长角6—7°。壳表面饰有细而密集排列的生长线,生长线平行于口缘。

壳 体 测 量 (单位: 毫米)

登记号	壳 长	壳口直径	壳顶直径	生 长 角
33640	3	0.73	0.36	6°
33641	3.6	0.73	0.46	7°
33668	3.9	0.9	0.4	7°
33669	2.2	0.8	0.6	7°
33660	2.5	0.53	—	6—7°

比较 本种壳体直而细长,壳口平,横切面圆形,壳表面饰有细密生长线,这些特征与四川城口石溪河下寒武统鹰咀岩组中的 *Circotheca circulata* Yü 十分相似。二者的区别在于本种壳体短小,仅有3—4毫米,生长角6°,而 *C. circulata* Yü 壳大,长可达18毫米,生长角8°,随个体增长,生长角扩大较快。

另外,本种在某些方面特征相似于瑞典寒武纪的 *C. stylus* (Holm) 和 *C. teretiusculus* (Linnarsson) 但 *C. stylus* (Holm) 壳面具有纵纹, *C. teretiusculus* (Linnarsson) 壳均匀弯曲,壳口横切面近圆形,壳表生长线向口部拱曲可与本种区别开来。

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞、虎井滩,下寒武统黄鳝洞组;云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组磷矿层;陕西宁强宽川铺,下寒武统宽川铺组磷矿层。

钩状圆管螺(新种) *Circotheca hamata* (sp. nov.)

(图版1, 图10)

描述 壳体较大,粗而长,成年期壳体直,幼年期在背腹向上显著弯曲,但两侧方向上也略有弯曲,外形呈钩形。壳口口缘平直,横切面圆形。壳顶浑圆,生长角随个体发育逐渐缩小,幼年期生长角13°,成年期生长角减少为6°。

壳长 4 毫米, 口部直径 0.9 毫米, 顶端直径 0.27 毫米。

壳表面饰有平行于口面的横生长线, 在壳口部位的壳面上生长线呈叠瓦状排列。壳壁厚。壳体内有内管存在, 内管在幼年期位于背部, 在成年期转向腹部。

比较 本种具有以下重要特征: 1. 壳体钩形; 2. 壳体内具内管; 3. 壳表面饰有横生长线, 尤其在壳口部位, 呈叠瓦状排列, 以此综合特征区别于本属其余各种。

产地与层位 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组磷矿层。

针孔圆管螺(新种) *Circotheca punctata* (sp. nov.)

(图版 2, 图 2)

描述 壳小、细长, 均匀弯曲显著, 呈弯锥管状。壳口圆形或近圆形, 口缘平直, 横切面圆形, 壳顶缺失。保存壳长 1.3 毫米, 壳口直径 0.5 毫米, 近壳顶直径 0.27 毫米, 生长角 7°, 随着壳体增长, 生长角大小不变。

壳壁较厚, 壳面饰有细密排列的生长线, 生长线平行口缘, 靠近壳口还见有几条平行于生长线的横沟, 整个壳表面具有不规则排列的密集的针孔状小坑。

比较 本种相似于 *Circotheca subcurvata* Yü, 但本种壳体表面具有密集排列的针孔状小坑区别于后者和本属其余各种。

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞, 下寒武统黄鳝洞组。

短小圆管螺(新种) *Circotheca nana* (sp. nov.)

(图版 2, 图 3, 4)

描述 壳短小、直或微微弯曲, 呈角锥形。壳口口缘平直, 横切面圆形。壳顶尖圆, 向壳口扩张较快, 生长角 14°, 随着壳体增长, 生长角大小不变。

壳壁薄, 壳表面饰有均匀排列的生长沟, 沟间还有细密生长线, 生长线与生长沟均平行于平直的口缘。

壳体测量及构造特征

(单位: 毫米)

登记号	壳 长	口端直径	生长角	壳 形	横切面	装 饰
33638	1.1	0.45	14°	微弯	圆	横沟、细纹
33639	1.1	0.48	13°	直	圆	横沟、细纹

比较 本种具有以下重要特征: 1. 壳体短小、角锥形; 2. 生长角大, 可达 14°; 3. 壳表面饰有均匀排列的生长沟和沟间具有细密生长线。此综合特征可与本属其余各种相区别。

但本种与瑞典中寒武统的 *Circotheca corneolus* (Holm) 十分相似, 如短小角锥状个体, 口缘平直, 横切面圆形, 生长角较大等特征。但本种壳面具生长沟和生长线两种纹饰, 而霍姆 (Holm, 1893) 在描述 *C. corneolus* (Holm) 以及他的图版中均无壳面雕纹可资区别。

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞、虎井滩, 下寒武统黄鳝洞组。

弯圆管螺 *Circotheca subcurvata* Yü

(图版2, 图10)

1974 *Circotheca subcurvata* Yü, 西南地区地层古生物手册, 第111页, 图版44, 图6—8。

描述 壳体小、细长、锥管状。成年部分壳直, 幼年部分壳显著弯曲, 生长角在幼年期 $7-8^{\circ}$, 到成年期有 $9-10^{\circ}$ 。壳口圆形, 口缘平直, 横切面也是圆形。壳面饰有细密生长线, 生长线平行口缘, 随着壳体增长, 生长线也逐渐增粗。

壳长 2.6 毫米, 口端直径 0.57 毫米, 壳顶尖细。

产地与层位 湖北宜昌虎井滩, 下寒武统黄鳝洞组。**横沟圆管螺(新种) *Circotheca transulcata* (sp. nov.)**

(图版2, 图11)

描述 壳细小、直、锥管状。壳口口缘平直, 横切面圆形。壳顶尖细, 向壳口均匀扩张, 生长角 12° , 随壳体增长, 生长角大小不变。壳面饰有等距离间隔的横生长沟, 生长沟平行口缘环绕壳体, 生长沟之间宽平, 间距约 0.1 毫米。

壳长 1.9 毫米, 壳口直径 0.5 毫米。

比较 本种与 *Circotheca nana* Qian 的区别是后者在横生长沟间还有细密排列的生长线, 而本种在横生长沟间宽平无纹。

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞, 下寒武统黄鳝洞组。**椭口螺属 *Turcutheca* Missarzhevsky, 1969****模式种 *Torellella crassecochlia* Sysoiev 1962**

特征 壳体直或弯曲, 呈狭长锥形, 壳口口缘平直或微斜, 壳的横切面椭圆形, 生长角 $2-12^{\circ}$, 常见 $4-9^{\circ}$ 。

壳表面光滑或具有横生长线, 横环脊, 纵皱纹等装饰, 壳体内具隔壁, 隔壁与壳轴垂直。

分布与时代 中国、苏联, 早寒武世。**光滑椭口螺(新种) *Turcutheca lubrica* (sp. nov.)**

(图版1, 图4, 6)

描述 壳体小、狭长、弯曲明显, 呈弯圆锥形。壳口平或微斜, 横切面椭圆形, 切面宽高比率 0.82, 壳高大于壳宽。壳壁较厚, 壳面显示两侧宽圆, 背腹凸圆。壳顶尖圆, 向壳口均匀扩张, 生长角 12° 。壳面光滑, 未见任何雕纹。

壳体测量

(单位: 毫米)

登记号	壳长	口宽	口高	壳顶宽	切面比率	生长角
33661	2.6	0.6	0.73	0.2	0.82	12°
33662	2.3	0.53	0.66	0.2	0.80	$8-9^{\circ}$

比较 本种在壳的形态、横切面形状等方面特征相似于苏联西伯利亚地台和哈拉乌拉赫地区下寒武统 Tommotian 阶 *Tiksitheca licis-Dokidocyathus regularis* 带中的 *Turcutheca crassecochlia* (Syssoiev)。但 *Turcutheca crassecochlia* (Syssoiev) 壳外表面具有生长线, 内表面光滑, 且微有皱纹构造, 生长角小、仅有 $4-9^{\circ}$, 这些特征完全可以同本种壳面光, 生长角大相区别。

产地与层位 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组磷矿层。

椭口螺?(未定种) *Turcutheca?* sp.

(图版1, 图12)

描述 壳体较大, 背腹向弯曲, 呈圆锥形。壳口平直, 横切面椭圆形, 口宽 1.4 毫米, 口高 1.1 毫米, 切面宽高比率为 1.2—1.3, 壳宽大于壳高。壳面显示两侧宽圆, 背腹宽圆。壳顶浑圆, 生长角 10° , 随个体增长、生长角大小不变。壳面光滑无纹, 全长 5.7 毫米。

注释 该标本壳体大, 横切面椭圆形, 壳宽大于壳高, 壳体在宽面上弯曲, 似与椭口螺属区别, 故鉴定有疑。

产地与层位 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组磷矿层。

长筒状椭口螺(新种) *Turcutheca cylindrica* (sp. nov.)

(图版 2, 图 7)

描述 壳细长、直、长筒状。全长 25 毫米, 自壳口至壳顶均匀收缩, 生长角 6° 。壳口微斜, 横切面椭圆形, 口部切面宽高比率为 1.2。壳表面饰有细密生长线, 随着壳体增长, 生长线渐渐显著, 在 1 毫米长的壳面上生长线可有 10 根, 生长线与口缘平行, 在腹壳面生长线微向壳口拱起, 在背壳面上的生长线微向壳顶拱起, 在两侧面上的生长线自腹向背倾斜, 倾斜度很小。

比较 本种与 *Turcutheca rugata* (Syssoiev) 较相似, 区别在于后者口缘平直, 内表面饰有横环, 而本种口缘倾斜, 内表面亦未有任何饰纹可见。

产地与层位 贵州湄潭茅坪梅子湾, 下寒武统明心寺组下部。

双管椭口螺(新种) *Turcutheca bituba* (sp. nov.)

(图版 2, 图 1, 9; 插图 1)

描述 壳体细长、均匀弯曲, 呈细管状。壳顶断缺, 壳的生长角 $4-5^{\circ}$, 侧生长角 5° , 横切面椭圆形, 切面宽高比率为 0.8, 壳面两侧缘宽圆, 背腹缘凸圆。壳外表面饰有细密生长线, 生长线在侧面上向壳口微拱曲(插图 1)。

在外壳的腹内侧还有一个内管, 内管的横切面近圆形, 近口部内管直径为 0.75 毫米(模式标本)。壳壁单层。

比较 本种相似于 *Turcutheca rugata* (Syssoiev)。二者区别在于后者壳内表具横向环脊, 而本种内表面未见装饰, 而外表面饰有细密生长线。另外, 本种又与 *Turcutheca cotuiensis* (Syssoiev) 相似, 但后一种壳的生长角小, 仅有 2° , 壳面具有两种纹饰, 而本种生长角

4—5°，壳面仅有细密生长线可资区别。

产地与层位 贵州织金大院鹅寨，下寒武统“含磷组”。

雷波螺属(新属) *Leibotheca* (gen. nov.)

模式种 膨胀雷波螺(新属、新种) *Leibotheca dilatata* (gen. et sp. nov.)

特征 壳中等大小，直或微弯，呈圆锥形。壳口与壳体中部膨胀肿大，口斜，有时口部二侧缘微凸，壳的横切面蛋形或近似蛋形，但切面的周围环绕不均称，切面宽高比率为0.8—0.9，壳高大于壳宽。壳顶浑圆，生长角8—15°，随壳体增长，生长角变化较大，但也有不变的。

壳表面饰有横脊、横沟，横脊平行口缘而环绕壳面，在1毫米长的壳面上饰有7—16条横脊。

讨论 本属最主要的特征是壳口斜，壳的横切面蛋形或近于蛋形，壳的口缘和壳体中段壳壁增厚，显得肿大。它与 *Turcutheca* Missarzhevsky 和 *Majatheca* Missarzhevsky 比较相近，但后二个属的壳口近平直，横切面椭圆形，故易于区别。

分布与时代 四川雷波，早寒武世。

膨胀雷波螺(新属、新种) *Leibotheca dilatata* (gen. et sp. nov.)

(图版2, 图12)

描述 壳体中等大小，直或微弯，外形圆锥状。壳口倾斜，口缘向上向四周扩大，口端与壳体中部膨胀肿大，壳体横切面蛋形或似椭圆形，切面四周不匀称，切面宽高比率为0.88，壳高大于壳宽。壳顶浑圆，生长角在个体发育过程中经历了三个阶段，幼年期生长角12°，中年期生长角8°，至成年期生长角扩大为15°。壳长3.7毫米，壳口宽1毫米，壳口高1.13毫米。

壳表面饰有几乎等距离排列的横脊与横沟，横脊稍宽于横沟，横脊低平、横沟浅，横脊自腹向背倾斜，倾角(即口角)大于60°，横脊在腹部微微拱向口端，在背部微微拱向顶端。在1毫米中横脊有7—8条。

讨论与比较 本种与 *Circotheca annae* Syss. (B. A. Сысоев, 1959) 十分相似，1969年，B. B. Миссаржевский 将此种改为 *Turcutheca annae* (Syss.)。但是 *Turcutheca annae* Syss. 的主要特征是壳的横切面为蛋形，与壳的横切面为椭圆形的 *Turcutheca* Miss. 有显著区别，而与本文建立的 *Leibotheca* 一属较相似，所以本文将改成 *Leibotheca annae* (Syss.)。

Leibotheca annae (Syss.) 与 *Leibotheca dilatata* (gen. et sp. nov.) 区别是 *Leibotheca dilatata* 壳的口端和壳体中部膨大，特别是口缘向上向外扩大明显，另外壳表面饰有清楚的斜向横脊。而 *Leibotheca annae* (Syss.) 壳的口端和壳体中部无明显膨胀，壳表面饰有横向的脊和生长线，故易于区别。

产地与层位 四川雷波石板滩，下寒武统“含磷组”。



图 1

Turcutheca
bituba (sp.
nov.), 面视
×5, 显示生
长线。

蛋形雷波螺(新属、新种) *Leibotheca ova* (gen. et sp. nov.)

(图版 2, 图 13, 14)

描述 壳体中等大小, 直或微弯, 圆锥形。壳口横切面蛋形或亚球形, 切面宽高比率为 0.9, 壳高大于壳宽, 口部二侧缘微微拱起。壳顶钝圆, 生长角 10° , 自壳顶至壳口生长均匀。壳表面饰有粗细不一的横脊和横沟, 横脊低、横沟浅, 相邻的沟和脊宽度相等, 横脊在二侧面微微弯向壳口, 在背腹微微弯向壳顶, 在 1 毫米长的壳面上有横脊 14—16 条。

壳 体 测 量

(单位: 毫米)

登记号	壳 长	壳口宽	壳口高	近壳顶宽	近壳顶高	切面比率	生长角	在 1 毫米 横脊条数
33681	2.8	0.9	1	0.47	0.57	0.9—0.83	10°	14—16
33682	2.4	1	1.07	0.66	0.73	0.94—0.93	9°	13
33683	2.7	0.9	1	0.40	0.47	0.9—0.85	10°	13

比较 本种相似于 *Leibotheca dilatata* Qian, 但后种壳口倾斜, 口端与壳体中部膨胀肿大、生长角有三个不同阶段, 均匀排列的横脊自腹向背倾斜, 而本种壳体均匀生长, 生长角大小不变化, 横脊平、仅在二侧缘微微拱向口端。故二者易于区别。

产地与层位 四川雷波石板滩, 下寒武统“含磷组”。

昆阳螺属(新属) *Kunyangotheca* (gen. nov.)

模式种 小口昆阳螺(新属、新种) *Kunyangotheca ostiola* (gen. et sp. nov.)

特征 壳体较小、直, 圆锥形。壳顶尖圆, 向壳口均匀扩张, 生长角 13° , 侧生长角 6° , 随个体增长, 生长角和侧生长角大小不变。壳口平直, 横切面椭圆形。壳面四周平缓环绕无折曲, 口唇如瓶口上的塞子, 自口缘往唇缘骤然收缩变细, 但腹唇比背唇稍平缓些。唇缘平直, 外形椭圆状。真正的壳口较小, 它嵌于高高凸起的唇缘之中。壳体全长 3.3 毫米, 口唇长 0.3 毫米, 唇缘宽 0.65 毫米, 唇缘高 0.48 毫米, 壳口位于壳长的 3 毫米处, 这个位置的宽为 0.9 毫米, 高为 0.71 毫米, 壳口和唇缘的切面比率均为 1.3, 近顶端横切面也是椭圆形, 但切面比率为 1.1。

整个壳面饰有细密生长沟, 生长沟粗细、深浅不一, 但较相对凸起的生长线狭一些, 生长线和生长沟均平行于平直的口缘, 在 1 毫米长的壳面上, 生长沟约有 20—25 条。

讨论 这个新属在主要的一些特征上与 *Circotheca* 较为相似, 如圆锥状的壳形, 平直的壳口, 壳面上饰有生长线和生长沟, 二者区别在于 *Circotheca* 口平无唇, 而本属具有瓶塞状口唇, 这种口唇的唇缘是平直的。瓶塞状的口唇这一特征可与横切面同为椭圆形的 *Turcutheca* 相区别。

分布与时代 云南昆阳, 早寒武世。

小口昆阳螺(新属、新种) *Kunyangotheca ostiola* (gen. et sp. nov.)

(图版 3, 图 1)

描述同属的特征。

产地与层位 云南昆阳梅树村，下寒武统梅树村组磷矿层。

直管螺目 Orthothecida Marek, 1967

直管螺科 Orthothecidae Missarzhevsky, 1969

阿纳巴管螺属 *Anaharites* Missarzhevsky, 1969

模式种 三槽阿纳巴管螺 *Anaharites trisulcatus* Missarzhevsky 1969

特征 壳体小，一般只有几个毫米，外形细长、直或微弯，呈圆管状。管体放射对称或三射对称。壳口平或微斜，口缘圆三角形，也有圆形，圆三角形，六角形等切面形状，壳顶尖圆，生长角小， $2-8^\circ$ 靠近口部两侧几乎平行。

整个壳面有三条等面间隔的纵向槽，三条纵槽把壳面分成三个相等的凸出部。壳面还饰有平行口缘的横纹、生长线。壳壁薄，有时由数层组成，外壳面装饰形态在内管壁上有相应的构造显示。

分布与时代 中国、苏联，早寒武世。

三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky

(图版3;图2,3,12,13;图版4,图1,2)

1969 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky, Стр. 209, Рис. 1, Фиг. 8—9.

1975 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky, p. 299, pl. 2, fig. 4, 16.

描述 壳体狭长、直或弯曲，锥管状。壳口平直或微斜，横切面圆三角形。切面宽高比率略等，壳顶尖圆，向壳口微微扩大，生长角 $5-6^\circ$ 。壳面有三条纵槽，延伸方向与壳形一致，纵槽分壳面为三个相等的凸圆部。壳面除中槽外，还有细密排列的横向生长线。

产地与层位 云南昆阳梅树村，下寒武统梅树村组磷矿层；湖北宜昌石牌沿江，下寒武统黄鳝洞组；陕西宁强宽川铺，下寒武统宽川铺组磷矿层。

三列阿纳巴管螺 *Anaharites tristichus* Missarzhevsky

(图版3,图4,5;图版4,图4)

1969 *Anaharites tristichus*, Missarzhevsky, стр. 156, Табл. VIII. фиг. 1, 14, 19, рис. 43е.

描述 壳较小，细长，直或微弯，外形圆管状。保存壳长3毫米，近口端宽0.65毫米，近顶端0.4毫米。自壳顶向壳口微微扩大，生长角约 $3-5^\circ$ ，随壳体增长，生长角大小变化极为微小。

壳面有三条与口缘或生长线斜交的纵向槽，纵向槽较深，它把壳面分成三个相等大小的凸出部，凸出部的顶面宽平，因此壳的横切面近似圆六角形。壳体三射对称，纵向槽及其之间的凸出部一致地围绕壳轴向左上方扭转，扭转的角度即纵槽延伸方向与壳轴的交角不超过 30° 。

壳面除纵槽外，还饰有横向生长线或生长沟，生长线和生长沟等宽且均匀排列，它们在凸出部的顶面上最清楚。

产地与层位 贵州习水大岩，上震旦统灯影组上部磷矿层。

斜槽阿纳巴管螺(新种) *Anabarites obliquasulcatus* (sp. nov.)

(图版3, 图6—8)

描述 壳较小、细长、近壳顶弯曲, 外形锥管状。壳口平直, 口缘与壳的横切面一样为圆三角形, 切面宽高比率略大于1, 生长角6—7°, 随个体增长、生长角大小不变。

壳面有三条斜向的纵槽, 分成三个相等的凸圆面。纵槽细而深, 它围绕壳轴向右上方扭转, 扭转的角度达11°。横向装饰除了近口端见有二条相隔0.3毫米宽的横沟外, 在整个壳面上均匀地饰有极为细密的生长线。生长线平行口缘, 通过纵槽时不改变方向。

比较 本种相似于*Anabarites tristichus*, 区别在于本种横切面圆三角形, 壳面纵槽向右上方围绕壳轴扭转, 纵槽和生长线均相对地细而浅。而*Anabarites tristichus* 横切面近似六边形, 纵槽宽而深, 且向左上方围绕壳轴扭转, 生长线较粗, 二者易于区别。

产地与层位 陕西宁强宽川铺, 下寒武统宽川铺组磷矿层。

凹凸阿纳巴管螺(新种) *Anabarites sulcoconvex* (sp. nov.)

(图版3, 图9, 10)

描述 壳小、细长, 均匀弯曲, 呈锥管状。壳口平直, 口缘与壳的横切面形状一样为圆三角形, 壳口宽0.43毫米, 口高0.43毫米, 切面宽高比率等于1。生长角7—8°, 随着壳体增长、生长角大小不变。

壳面具有三条纵槽, 三条纵槽把壳面分成三个相等的凸圆面, 纵槽宽而浅, 但在纵槽内还有一条细而深的纵沟, 纵槽和纵沟与壳轴延伸方向一致。横向饰有高而凸圆的横环, 在1.2毫米长的壳面上有横环4条, 环的宽度向口端方向略有增宽, 横环间为横沟, 横沟宽度与纵槽的宽度约略相等, 它们相交处为一深凹的坑, 纵槽经过横环处仅显示一条细浅的纵沟。此外, 在整个壳面上, 还有极为细密的横纹。各种装饰构造纵横交叉, 使整个壳面呈现凹凸不平的现象。

比较 本种不同于*Anabarites obliquasulcatus* Qian, 本种纵槽、纵沟延伸与壳形一致, 不发生扭转, 而且具有横环、凹坑以及整个壳面凹凸不平等特征易与后一种区别。

产地与层位 陕西宁强宽川铺, 下寒武统宽川铺组磷矿层。

波曲阿纳巴管螺(新种) *Anabarites undulatus* (sp. nov.)

(图版3, 图11)

描述 壳粗而长, 壳的两侧和背腹都有弯曲, 外形锥管状。保存的壳长3.8毫米, 壳口缘平或微波形, 口宽0.8毫米, 口高0.9毫米, 壳的横切面高三角形, 壳高大于壳宽, 横切面的宽高比率0.89。壳顶缺失, 靠近顶端的宽度为0.67毫米。生长角小, 2—3°。

壳可分背腹部, 腹壳面狭, 宽圆, 背壳两侧面陡斜, 两侧面间凸圆过渡, 背腹面彼此浑圆过渡, 背脊角不超过40°, 腹侧角可达80°左右。

壳面饰有不等距排列的波状折曲的横沟, 横沟狭, 深浅不一, 在1毫米长的壳面上饰有横沟25—30条。此外, 在背壳的两侧面和腹壳面上各有一条纵向的中槽, 中槽浅, 十分模糊。

比较 本种主要特征有：生长角特别小，仅 $2-3^{\circ}$ ；横切面圆—高三角形；3. 壳面饰有密集排列的波纹状曲折的横沟。以此综合特征可与本属其余各种相区别。

产地与层位 云南昆阳梅树村，下寒武统梅树村组磷矿层。

提克西螺属 *Tiksitheca* Missarzhevsky, 1969

模式种 *Tiksitheca licis* Missarzhevsky, 1969

特征 壳体长角锥状，具有圆三角形的横切面，壳体微弯曲，一般在一个面的方向上弯曲较多，壳表面具有生长线，但内表面光滑，壳口与壳轴垂直。

分布与时代 中国、苏联，早寒武世早期。

科洛鲍娃氏提克西螺 *Tiksitheca korobovi* (Missarzhevsky)

(图版4, 图3)

1966, *Semielliptotheca korobovi* Missarzhevsky, стр. 109, Табл. XII, Фиг. 10, рис. 6в.

1969, *Tiksitheca korobovi* Розанов и др., стр. 114.

1974, *Tiksitheca korobovi*, Meshkova, стр. 60, Табл. IX, Фиг. 3.

描述 壳较小，向背部弯曲，有时也向壳侧微弯，外形弯锥管状。壳口微斜，近于平直，壳的横切面圆三角形，腹面微拱起，背面拱起较高，它可分微微凸出的二个背侧部，背腹面及背部二侧面间均圆滑过渡，生长角 $13-18^{\circ}$ ，随壳体增长，生长角略有扩大。

壳面光滑或模糊地显示平行于口缘的横纹。

壳 体 测 量

(单位：毫米)

登记号	保存壳长	口 宽	口 高	切面比率	生 长 角
33649	1.1	0.37	0.33	1.13	$13-18^{\circ}$
33650	1.6	0.45	0.43	1.05	$14-17^{\circ}$

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞，下寒武统黄鳝洞组。

异管螺科 *Allathecidae* Missarzhevsky, 1969

无唇螺属(新属) *Ancheilotheca* (gen. nov.)

模式种 不对称无唇螺(新属、新种) *Ancheilotheca asymmetrica* (gen. et sp. nov.)

特征 壳体较小，宽而短，呈角锥形。壳口宽、口缘平直或向一侧斜伸，口部无腹唇。壳的横切面半圆形，壳顶浑圆或宽平，自壳顶向壳口扩张较快，生长角 $11-25^{\circ}$ ，随个体发育、生长角有大小变化。

壳体背腹部分明，界限清楚，但无脊状显示，背壳面凸圆，腹壳面平坦而微有拱凸。壳表面饰有细密生长线、皱纹或生长沟，在腹面的纹饰平行于平直或侧斜的腹部口缘，在背部的生长线、生长沟呈皱纹状。纹饰通过背腹过渡面时不改变方向。

讨论 本属具有五大特点：1. 壳体宽而短，呈角锥状，生长角大；2. 壳的横切面半圆形；3. 背腹壳区分明显，但无腹唇；4. 背腹壳面纹饰形状不一样，在腹壳面上的纹饰平直或

侧斜，有时也有皱纹状，但在背壳面上的纹饰以皱纹状为主；5. 壳顶宽平或浑圆。这五大特点既可以区别有口唇的中槽螺科 *Sulcavitidae*，也可以区别具有狭长的壳体、较小的生长角、尖细的壳顶、圆形或圆三角形的横切面、背腹部不分明的 *Circothecidae* 和 *Orthothecidae* 科。

另外，本属在总的形态来说，比较接近于异管螺 *Allatheca* Miss. 和原古螺 *Antiquatheca* Miss.，但 *Allatheca* 壳体狭长、壳顶尖细、生长线与壳轴正交，*Antiquatheca* 壳的横切面半椭圆形，壳侧缘呈脊状可与本属区别开来。

分布与时代 四川南江，早寒武世。

不对称无唇螺(新属、新种) *Ancheilotheca asymmetrica* (gen. et sp. nov.)

(图版 6, 图 4)

描述 壳较小、宽而短，呈角锥形，全长 2.3 毫米。壳体两侧不对称，壳口无唇、口面侧斜，右侧与口面呈直角，左侧与口面的交角为 65°，壳的横切面半圆形，壳口宽 1.3 毫米，壳顶宽 0.37 毫米，切面宽高比率在壳口为 2，在壳顶为 1.5。壳顶宽平、生长角在壳顶为 11°，以后很快扩大为 25°。

壳体明显可分背腹部，背壳面凸圆，腹壳面平坦，背腹壳面彼此间过渡明显、但不呈脊状，腹侧角 45° 左右。

壳表面饰有波状起伏不大的生长沟，生长沟与壳轴斜交，与口面平行，在 1 毫米中有 15—20 条，随壳体增长、生长沟逐渐变疏。

产地与层位 四川南江沙滩，下寒武统郭家坝组顶部。

南江无唇螺(新属、新种) *Ancheilotheca nanjiangensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 6, 图 7)

描述 壳体小，背壳纵向内弯较明显，外形圆锥状。壳顶浑圆，生长角 15°，随壳体增长、生长角大小不变。壳口平直，横切面高半圆形，切面比率在壳顶为 1.1，在壳口为 1.3，在 1 毫米长度中切面比率增加 0.1。壳体长 2.1 毫米，壳口宽 0.7 毫米，壳顶宽 0.1 毫米。

壳体明显可分背腹部，背壳面凸圆，腹壳面宽圆，背腹间浑圆过渡，腹侧角小，仅 40—50°，背脊角 100° 左右，壳表面饰有细密的生长线，生长线在腹面平缓，平行于口缘，背壳面上的生长线呈皱纹状，在背部两侧缘的生长线微向壳顶拱起，在背部中央微拱向壳口。生长线在背腹过渡时不改变方向，在 1 毫米中有 31 条生长线。生长线之间的沟更细。

比较 本种与 *Ancheilotheca asymmetrica* 的区别在于后一种壳面宽、生长角较大，随壳体增长、生长角大小变化；壳口侧斜、壳顶宽平，两侧不对称，腹壳面平坦，其上生长沟微皱纹状，壳的横切面半圆形，切面比率较大。

产地与层位 四川南江沙滩，下寒武统郭家坝组顶部。

异管螺属 *Allatheca* Missarzhevsky, 1969

模式种 *Allatheca corrugata* Missarzhevsky 1969

特征 壳体大、狭长，壳壁厚，壳的横切面为不对称椭圆形到显著的圆三角形。背面

弓形凸起，腹面微凸或增厚。壳的始部有弯曲的隔壁。壳面装饰在背腹是一样的；而且它隔壁的结构相对应，或者只有生长线，或者是褶缝。外表面装饰重复内表面。壳口有时具有微微凸起的腹缘。

分布与时代 中国、欧洲、北美，早寒武世至奥陶纪。

变异异管螺(新种) *Allatheca inconstanta* (sp. nov.)

(图版4, 图6, 10)

描述 壳体中等大小、宽而长，壳长15毫米。幼年期壳微弯、成年期壳直，外形锥管状。壳口保存不佳，口面白自背向腹倾斜，横切面在始部为圆三角形，在近口部为不对称椭圆形。

随着壳体增长，背腹壳面的形态、壳体的横切面、生长角大小均有变化，在幼年期腹壳面平坦、甚至微微中凹，背壳面中凸拱起，背腹壳彼此微呈脊状过渡，横切面圆—三角形。切面比率1.5。生长角较大；在20°左右。随着壳体增长，生长角逐渐减小，到成年期腹壳面与背壳面一样变得拱凸扁圆，彼此呈浑圆过渡，横切面呈椭圆形，切面宽高比率为1.3，生长角逐渐减小，至口端只有7°。

壳表面光滑无纹，仅在幼年期平坦中凹的腹壳面上可见几根纵脊，随壳体增长、纵脊消失。

比较 本种在形态上相似于 *Allatheca degeeri* (Holm)，只是本种壳体成年期与幼年期较分明，横切面在成年期是不对称的椭圆形，腹壳面微微拱凸，壳面无横向装饰，而仅在幼年期的腹壳面见有几根纵脊。而 *A. degeeri* (Holm) 壳体生长均匀，壳的横切面半圆形或圆三角形，背面平，壳面具横向生长线，二者易于区别。另外本种无横向装饰明显区别于 *A. concinna* Miss.，和 *A. corrugata* Miss.。

产地与层位 湖北宜昌石牌象鼻子山，下寒武统水井沱组。

软舌螺目 Hyolithida Syssiev, 1957

中槽螺科 Sulcavitidae Syssiev, 1958

线带螺属 *Linevitus* Syssiev, 1958

模式种 *Hyolithes obscurus* Holm, 1893

特征 壳体一般宽大、长锥状。生长角不小于10°，壳的横切面以圆三角形为主，也有三角形，透镜形，似椭圆形，半圆形等，腹侧角可达100°。

壳面明显地可分背腹二部分，腹壳口部具有弧形前拱的腹唇，背壳口缘平直，背腹壳面光滑或具有横向的生长线、脊、沟。在某些种内的壳面上还具有数对肌肉痕。

口盖结构较为复杂，可分背腹缘或背、腹、中三个缘弧。

分布与时代 欧洲、亚洲、美洲，寒武纪。

毕氏线带螺 *Linevitus billingsi* (Walcott)

(图版4, 图8)

1886 *Hyolithes billingsi* Walcott, p. 134, pl. XIII, fig. 1.

1962 *Linevitus billingsi* (Walcott), Syssoiev, ctp. 23.

描述 壳中等大小、宽而长，直或微弯，外形长三角锥形。壳顶尖细，向壳口较快地扩张，生长角 $18-20^\circ$ ，侧生长角 16° ，随着个体增长，生长角和侧生长角大小不变。壳口腹缘有弧形拱凸的腹唇，唇长 $0.3-0.27$ 毫米。背缘平直、与壳轴垂直，壳口横切面圆三角形，往壳顶横切面渐渐变成半圆形，壳口的切面比率在1.3到1.5之间。腹壳面与背壳二侧面均较平坦或微有拱起，彼此间浑圆过渡。腹侧角 $60-70^\circ$ ，口角 $45-60^\circ$ 。

壳表面饰有细的生长线，生长线之间为凹下的沟，沟宽约为生长线宽度的1.5—2倍，在1毫米，中生长线可达20—25根，随个体增长，生长线稍有加粗。壳内表面具有显著的生长沟，生长沟之间的宽度较大，在1毫米中具有7—8条生长沟，在生长沟之间还有十分模糊的生长线与生长沟。壳内外表面的生长线和生长沟在背面平行于平直的背缘，在腹面平行于拱凸的弧形的腹缘。这些生长线和生长沟自腹面向背面过渡时明显改变方向，但是圆滑过渡。

壳体测量

(单位：毫米)

登记号	壳 长	口 宽	口 高	切面比率	口 角	腹侧角	生长角	侧生长角	唇长	横切面	装 饰
33713	3.6	1.3	0.9	1.5	60°	70°	20°	16°	0.27	半圆至圆三角形	生长线和沟
33714	4.7	—	—	1.3	45°	60°	18°	16°	0.30	三角形	生长线和沟

讨论与比较 本文描述的标本采自陕西镇巴下寒武统，从化石保存的壳体外形、壳表装饰构造、口唇形态与生长角大小等特征来看，本文的标本很象 *Linevitus billingsi* (Walcott), *L. tenuistriatus* (Linnarsson), *L. princeps* (Billings) 和 *L. americanus* (Billings)。仔细地观察了上述四个种的照片和描述以后，感到 *L. tenuistriatus* 与 *L. princeps* 应为同一个种，并以优先定名的 *L. princeps* 为准，它的特征是壳的横切面半圆形、腹侧角较尖，背脊角不显示。*L. americanus* 的特征是横切面三角形，背脊角和腹侧角尖或尖圆。*L. billingsi* 的特征是横切面亚三角形，背脊角和腹侧角均浑圆过渡。从上述三个种的各自特征来看，我们这里描述的标本与 *L. billingsi* 完全一样。而且也易于 *L. princeps* 和 *L. americanus* 相区别。

产地与层位 陕西镇巴高桥，下寒武统水井沱组下部。

扇形线带螺(新种) *Linevitus flabellaris* (sp. nov.)

(图版4, 图9)

描述 壳体宽短、两侧不对称，呈歪三角锥形。壳顶尖细，向壳口很快扩张，生长角 40° ，随个体增长，生长角大小不变。壳口具弧形拱凸的腹唇，腹唇自一侧向另一侧倾斜，倾角约 8° ，腹唇长0.5毫米，壳口宽2.7毫米，壳体全长4毫米。

腹壳表面饰有极为紧密排列的生长线，生长线粗细不一，分布不均匀，与腹唇一样呈弧形侧斜，在1毫米中具有生长线30条以上。

背壳面构造不清楚，壳体切面可能为半圆形或圆三角形。

比较 本种仅有二块压扁的内模都显示其腹面，它的特征是壳体宽大，两侧不对称、呈歪三角锥形，壳顶尖细，生长角大，可达 40° ，腹唇与壳口均侧斜，生长线与腹唇一样呈凸弧

形且侧斜，排列极为细密、粗细亦不一致。以上特征可与本属其余各种相区别。

产地与层位 云南昆阳梅树村，下寒武统筇竹寺组下部。

透镜型线带螺(新种) *Linevitus lentifomis* (sp. nov.)

(图版 6, 图 1, 8)

描述 壳体大、直、宽而长，呈尖锥状。壳长 16 毫米，壳顶尖细，生长角 13—18°，侧生长角 8—13°，随着个体增长，生长角和侧生长角渐渐缩小。壳口腹部具有弧形拱凸的腹唇，腹唇长达 2 毫米，背缘微有起伏，在背缘中部和侧部微呈凹湾，拱向壳顶。壳口的横切面透镜状，口宽 4.6 毫米，口高 3 毫米，切面宽高比率为 1.5。背壳凸圆，腹壳宽圆，凸度稍小于背壳，背腹壳面过渡的二侧部具有尖锐的侧脊、呈翼状，它位于壳高的 2/5 处，稍靠近腹面。侧脊的宽度为壳宽的 1/6。

壳外表面具有很细很密的生长线，生长线各自平行背腹缘。内表面的生长线较粗而疏，在 1 毫米中有 4—6 条，内腹面的生长线弧形，与腹缘平行，内背面的生长线具有二次褶皱，在中部和侧部拱向壳口，在其余部位拱向口端，它与背缘形状一致。内外表面的生长线分布均匀，但随着壳体增长而渐渐加粗变疏。内表面除生长线外，还模糊地具有纵线，但很不清楚。

比较 本种具有透镜状横切面、背缘具二个凹湾，背部生长线二次褶皱、宽而尖的侧脊等特征，可与线带螺属中的所有已知种相区别。

产地与层位 陕西安强赵家坝，下寒武统郭家坝组顶部。

岩孔螺属(新属) *Yankongovitus* (gen. nov.)

模式种 四棱脊岩孔螺(新属、新种) *Yankongovitus quadragonum* (gen. et sp. nov.)

特征 壳体较宽大、直锥形。壳口横切面梯形、亚梯形，壳顶钝圆、生长角 14—21°。壳口腹缘具弧形或半圆形腹唇，背缘平与壳轴垂直。腹壳面低平或内凹，背壳面梯形状凸起，凸面中央具有中槽，有时还有纵向的背侧脊，背腹壳之间有的是缓圆过渡，有的具有高凸的腹侧脊，壳口侧缘常具有半圆形凹湾。腹侧角在 45—90° 之间，口盖未见。

讨论 本属腹壳面和背壳的梯形顶面上都具有内凹的中槽及其中槽两侧堤坝状的纵脊或凸起为其重要特征区别于该科的其余已知属。它在壳体的形态大小，横切面形状、壳表部分装饰构造相似于梯形螺 *Trapezovitus* Syssoiev，但后一属生长角较大，约 23—32°，背壳面无内凹的中槽，相反在背壳面上具有多于 2 对的对称排列的纵脊，腹壳面平坦，仅有生长线或横纹，可资区别。

另外，本属具有较大的生长角、梯形的横切面和壳面上的纵脊或中槽构造，可以区别于较为相近的线带螺 *Linevitus* Syssoiev 和中槽螺 *Sulcavitus* Syssoiev。

分布与时代 贵州金沙，早寒武世。

四棱脊岩孔螺(新属、新种) *Yankongovitus quadragonum* (gen. et sp. nov.)

(图版 4, 图 7)

描述 壳体宽大，直而长，自壳口向壳顶均匀收缩，外形长锥状。壳口宽 5 毫米，壳顶

钝圆，近顶端宽为 1.7 毫米，壳长 14 毫米，生长角 14°。

壳口横切面梯形，宽高比为 1.7，壳口的腹部伸出弧形的腹唇，唇长 1 毫米，腹壳面低而平坦，背缘梯形状，背缘面与壳轴垂直，在背面的中央有一条纵向的中槽，槽底浅，宽度约为整个背壳面的 1/5，中槽两侧凸起呈堤坝状的纵脊，背腹壳过渡处饰有高而钝的粗纵脊，凸向腹壳面，腹侧角 80° 左右，一般不超过 90°。

产地与层位 贵州金沙岩孔，下寒武统明心寺组顶部。

茅坪岩孔螺(新属、新种) *Yankongovitus maopingensis* (gen. et sp. nov.)

(图版 5, 图 1)

描述 壳体宽大，直，近壳顶微弯，呈三角锥形。壳顶尖细、向壳口迅速扩张、生长角 40°。壳长 13 毫米，壳口宽 8.4 毫米，壳的横切面近似梯形。背缘横向平缓、微向前拱，背面的轮廓梯形状凸起，梯形的顶面为纵向的中槽所占，中槽较深，宽度约为壳宽的 1/5，中槽两侧为凸起的背侧脊，背壳面的二侧斜直，背壳面饰有极为细密的生长线，生长线粗细均匀，通过中槽时也不改变方向，而是平缓通过且平行于背缘。

比较 这是一块保存在页岩里的压扁标本，仅显示其背部，从背部的特征，横切面的形状，装饰构造等方面相似于本文中描述的 *Y. quadragonum* Qian 但本种壳体宽大，壳顶微弯，生长角特大，背面具有均匀的细密生长线等特征可区别于后一种。

产地与层位 贵州湄潭茅坪梅子湾，下寒武统明心寺组顶部。

薄里螺属* *Burithes* Missarzhevsky, 1969

模式种 *Linevitus distortus* Syssoiev, 1962

特征 壳长从几个毫米到几十个毫米。微弯，生长角 20—25°。腹面平坦，在近腹侧缘处常见一对或两对肌肉痕，背面弓形凸起、切面形态似呈半椭圆形，壳的横切面呈弓形或宽圆一三角形，但在背面二侧面往往不对称。背部口缘前凸明显呈弦切状，弦切状的背缘与背部二侧面对应而稍有偏斜。背腹过渡明显，使侧缘常呈脊状而清楚显示。口部的侧缘或平坦或微凹。壳表装饰有生长线和脊。

分布与时代 中国、苏联，早寒武世。

薄里螺(未定种) *Burithes* sp.

(图版 4, 图 5)

描述 壳不长，仅 11 个毫米，壳体狭、长、弯。壳顶尖细，口部保存不佳，生长角在始部有 15° 左右，往口端逐渐减小，至口部生长角 7° 左右。腹壳面平坦或微微凸起，背壳面宽圆拱凸，呈弓形，其横切面或为弓形或为圆三角形。切面比率 4:3，腹壳面上微微可见向口端拱起的生长线。背部二侧缘未见到肌肉痕。

产地与层位 湖北宜昌石牌水井沱，下寒武统水井沱组。

* 属的汉名是译音。

中槽螺属 *Sulcavitus* Syssoiev, 1958

模式种 *Hyolithes caelatus* Holm, 1893

特征 壳体一般宽大，直，很少弯曲，外形锥管状。生长角14—16°，随着个体增长，生长角大小不变。壳口横切面椭圆形或卵形。

壳体分背腹二部分。腹部口端具有宽而短的弧形状的腹唇，腹壳面平缓，呈扁圆拱凸。背缘平，但背壳面具有中槽，中槽宽度约为背壳面宽的1/2—1/4，所以背壳面自然地被三分，即两侧平缓拱凸，中央凹下，背腹壳面彼此间平缓过渡无脊状显示，背腹壳面上还饰有生长线或横沟，它们各自平行于背腹缘，但在通过背面中槽时略改变方向，或弯向壳顶或弯向口端。口盖可分成二个相等的背腹缘弧，盖顶位于中央。

分布与时代 中国、瑞典、加拿大、苏联，寒武纪至奥陶纪。

中槽螺(未定种) *Sulcavitus* sp.

(图版5, 图2—4)

描述 这个未定种具有三块壳体形态特征十分相象的压扁标本，采自于同一层位，它们的特征是壳体较大、直、狭长，自壳顶向壳口均匀生长，生长角8—9°，但其中一个个体生长角达15°，壳体横切面可能为卵形。整个壳体可分背腹二部分，背壳面平缓拱凸，中央具有一条纵向的中槽，中槽宽而深。约为背壳面宽度的1/2，除中槽外，还饰有皱纹状生长线。生长线密集而又均匀地排列，腹壳面口部向前伸出弧形的腹唇，腹面上的生长线与弧形的腹唇平行。

产地与层位 云南澄江渔户村，下寒武统筇竹寺组上部。

湄潭螺属(新属) *Meitanovitus* (gen. nov.)

模式种 观音洞湄潭螺(新属、新种) *Meitanovitus guanyindonensis* (gen. et sp. nov.)

特征 壳体宽大、直、呈三角锥形，壳长可达几十毫米，壳宽有10毫米。壳顶尖细，往壳口均匀迅速扩张。生长角15—20°，随个体增长，生长角大小不变。壳的横切面为宽三角形。背缘平与壳轴垂直，但背面呈三角状凸起、背脊角尖脊状，背壳两侧面斜平，腹部具低弧形的腹唇，十分平缓。腹面平坦，微微拱起，但中央稍内凹，凹槽中具有一根细长的脊状物，背腹面之间缓圆过渡。壳表面模糊地饰有细密生长线、各自平行背腹缘。

讨论 这个新属只有二块压扁标本，但构造特征清楚，它在很多方面的构造特征与 *Linevitus* Syssoiev 和 *Sulcavitus* Syssoiev 十分相似，它与第一个属的区别是本属腹唇很短，腹壳面中央平缓凹下，凹槽中具一细长的纵向的脊。与第二个属的区别是本属壳面中凹在腹部不是在背部，而且在浅的槽内具一条细长的纵向的脊，壳体横切面是宽三角形而不是椭圆形或卵形。

分布与时代 贵州湄潭，中寒武世。

观音洞湄潭螺(新属、新种) *Meitanovitus guanyindonensis* (gen. et sp. nov.)

(图版5, 图7, 8)

描述 同属的特征。

产地与层位 贵州湄潭观音洞, 中寒武统高台组。

偶线带螺属 *Ambrolinevitus* Syssiev, 1958**模式种 *Hyolithes striatellus* Holm, 1893**

特征 壳体宽大、直或弯, 外形长锥状。壳口横切面三角形, 也有半圆形或椭圆形, 生长角不小于 13° , 腹侧角一般小于 90° 。

壳口背缘平与壳轴垂直, 腹缘向前拱凸, 形成明显弧形的腹唇, 常见的背壳面三角状或半圆状, 腹壳面平或微微中凸。壳表面除有平直的或皱纹状的生长线和横沟外, 还饰有纵向生长线、生长脊等装饰。口盖具有背缘弧和腹缘弧二部分组成。

分布与时代 中国、苏联、美国等地, 寒武纪至泥盆纪。

腹脊偶线带螺(新种) *Ambrolinevitus ventricosus* (sp. nov.)

(图版6, 图2, 3)

描述 这个种具有二块压扁标本, 显示了壳体的腹部及其腹面上的全部特征。它的壳体较小, 狹长, 呈直锥形。壳顶尖细, 生长角 $12-17^{\circ}$, 随壳体增长, 生长角渐渐增大。壳长 4.5 毫米, 壳口宽 1.3 毫米。腹部具有不长的腹唇, 弧形拱凸, 长约 0.33 毫米。腹壳面中央具有一条纵向的宽而深的中槽, 中槽两侧还具有二对对称排列的纵脊, 纵脊粗而凸起, 二纵脊间为侧槽, 侧槽较中槽狭, 不论是槽或脊, 在口端部位最为显著, 往顶端逐渐变细而最终消失。此外, 还饰有细密的生长线, 生长线弧形, 平行腹缘, 每 1 毫米长的壳面上有生长线 18—20 条。壳的横切面在壳顶呈卵形或圆三角形。

比较 本种壳顶横切面形状、不长的腹唇、腹面具有纵横二种饰纹等特征隶属于 *Ambrolinevitus*。但是, 这个种在腹壳面上具有很宽的明显凹凸的纵脊和纵槽可以区别偶线带螺属中的其余各种。

产地与层位 云南昆阳梅树, 下寒武统筇竹寺组下部。

赵家坝偶线带螺(新种) *Ambrolinevitus zhaojiabaensis* (sp. nov.)

(图版 6, 图 6)

描述 壳小、粗而短、呈直三角锥形。壳长 2.4 毫米, 壳口宽 1.1 毫米, 壳口高 0.73 毫米。壳顶平直, 顶宽 0.45 毫米, 生长角 20° , 随壳体增长, 生长角大小不变。

壳体明显可分成背腹二部分, 腹面平坦, 背面凸圆, 壳口背缘平与壳轴垂直, 腹缘具有弧形的腹唇, 唇长 0.25 毫米, 背腹壳彼此间界线清楚, 但不呈侧脊状, 腹侧角 45° 左右。

背腹壳表面饰有细密生长线, 生长线各自平行背腹缘, 在 1 毫米中具有 24—30 条生长线, 随着壳体增长、生长线逐渐加密。壳内表面除有横向生长线外, 还有纵向的生长线, 纵向生长线比横向生长线更清楚。

比较 本种与 *Ambrolinevitus platypluteus* 十分相似，二者区别在于：1. 本种壳表面饰有生长线和纵线，而且生长线在1毫米长的壳面上具有24—30条，而后一种壳表面为纵向或横向的生长沟，横向生长沟的密度较大，在1毫米长的壳面上有35—40条；2. 本种的横切面和生长角随个体增长不改变其形状大小，而后一种横切面的形状和生长角的大小发生变化，如横切面比率在壳顶为1.5，到壳口为2，生长角在壳顶为20°，到壳口为25°。

另外，本种与挪威中奥陶世的 *Ambrolinevitus norvegicus* (Kjerulf) 也有很多相似之处，只是横切面形状不一样，本种横切面是半圆形，背腹面过渡明显，而后一种横切面为圆三角形，背腹面彼此浑圆过渡可资区别。

产地与层位 陕西宁强赵家坝，下寒武统水井沱组顶部。

平顶偶线带螺(新种) *Ambrolinevitus platypluteus* (sp. nov.)

(图版6, 图6)

描述 壳较小，呈宽三角锥形，全长3.1毫米。壳口横切面半圆形，口宽1.5毫米，口高0.73毫米，切面宽高比率为2。壳顶平直，顶宽0.3毫米，顶高0.2毫米，切面宽高比率为1.5。壳的生长角20—25°，侧生长角8—12°，随壳体增长，生长角和侧生长角也随之增大。

壳体明显可分背腹二部分，腹壳面平坦，背壳面凸圆。壳口背缘平，与壳轴垂直，腹缘具弧形前拱的腹唇，唇短约0.18毫米。口角67°，腹侧角60°，背腹面过渡明显，但不呈脊状。

壳外表面上饰有细密的横沟和宽而疏的纵沟、纵脊，横沟在背壳面上平行于平直的口缘，在腹壳面上拱向壳口与弧形的腹缘平行，横沟粗细不一，在1毫米长的壳面上约有横沟35—40条。纵沟与壳轴平行，在背壳面中央有一对纵脊，在纵脊的两侧排列着三对对称的纵沟，纵沟间距相等，在腹壳面的中央未见纵向装饰，但在其两侧饰有二对纵沟。横沟在横过纵沟时稍有折曲。

比较 本种在横切面形状、壳面部分装饰方面相似于美国下寒武统 *Ambrolinevitus sculptilis* (Cobbold)。但是，后一种的横切面几乎呈椭圆形，尤其是背壳面拱曲度大，而本种横切面为半圆形，背壳面两侧较陡。另外，后一种壳面上纵沟较多、较细，横生长线通过纵沟时折曲更为显著，而本种纵沟宽而疏，横沟通过纵沟时稍显折曲可资区别。

产地与层位 四川南江沙滩，下寒武统郭家坝组顶部。

凶猛螺科 *Aimitidae* Syssoiev, 1966

凶猛螺属 *Aimitus* Syssoiev, 1966

模式种 *Aimitus rabothnovi* Syssoiev, 1966

特征 壳体大小不一，直或弯曲，长度从几个毫米到几十个毫米，外形长圆锥状。壳顶尖细或浑圆，向壳口均匀扩张，生长角8—13°。壳口腹缘具弧形的腹唇，腹唇短，背缘一般平直与壳轴垂直，但有时微中凹，壳口没有明显的凸起或凹湾，壳口口缘斜切，横切面椭圆形或圆三角形。切面宽高比率1.2—1.3。背腹壳面浑圆或扁圆，彼此平缓过渡而无脊状显示，壳面饰有斜向环绕壳体的生长线，自腹向背过渡时不改变生长线的方向，有时还有纵沟。

口盖外表面饰有尖的侧槽，在相应的内面呈侧脊，同时，还有生长线和同心皱纹。此

外，在背缘弧上有时在腹缘弧上具有二条放射脊。

分布与时代 中国、苏联、美国，寒武纪。

棒形凶猛螺(新种) *Aimitus clavatus* (sp. nov.)

(图版5, 图5, 6, 9)

描述 壳中等大小，直或微弯，呈圆锥管状。壳顶尖细，向壳口均匀扩张，生长角7—8°，侧生长角6—8°，壳口斜切，口角60—80°，壳的横切面亚椭圆形或亚圆形，切面宽高比率1.1—1.3，壳口腹缘具有微微前伸的弧形腹唇，腹唇短，约0.4—0.5毫米，背壳面半圆形凸起，腹壳面缓圆，微微拱凸，背腹间的侧缘圆滑过渡不呈脊，腹侧角80°左右，壳外表饰有等间距的生长线，生长线与口缘形状一致，内表光滑无纹，此外，还见有凹凸不平的印痕，似乎具有隔壁。

壳体测量 (单位：毫米)

登记号	壳长	壳宽	壳高	切面比率	生长角	侧生长角	腹生长角	口角	唇长	横切面
33731	9	2.2	1.6	1.3	8°	8°	80°	60°	0.4	亚椭圆
33732	16	3	2.8	1.1	7°	6°	80°	70—80°	0.5	亚椭圆
33733	13	3	2.4	1.3	7°	6°	80°	70—80°	0.4	亚椭圆

比较 本种在壳体形态、壳口和横切面形状，壳表面上的生长线等方面特征与圆顶凶猛螺 *Amitus circuplateus* 很相似，二者区别有：1. 本种壳顶尖圆而后者壳顶浑圆；2. 本种壳体较大而后者壳体较小；3. 本种背壳面较凸圆，腹壳面较平坦或微有拱起，背腹面彼此呈浑圆过渡，但尚能显示其侧缘。而后者背腹面拱凸度一致，彼此间浑圆过渡，几乎无法区分。

另外，本种在横切面形状相似于模式种 *A. rabothnovi* Syssoiev，但后者表面具有倾斜的皱纹状的脊，脊上布有细密的生长线，而本种无此皱纹状的脊。

产地与层位 陕西镇巴高桥，下寒武统水井沱组下部。

圆顶凶猛螺(新种) *Aimitus circuplateus* (sp. nov.)

(图版5, 图10)

描述 壳较小、狭长，近壳顶弯曲，呈圆锥形。壳顶浑圆，向壳口均匀扩张，生长角13°，随个体增长，生长角大小不变。壳口斜切，口角73°，壳的横切面椭圆形，切面宽高比率为1.1—1.2随着壳体增长，切面比率略有增大。

壳的背腹面均扁圆拱凸，浑圆环绕，背壳面拱凸度稍比腹壳面大一些，但不显著，背腹面平缓通过，没有明显分界线，腹壳面的口部伸出较短的平缓弧形的腹唇，背缘平直，与壳轴垂直。壳外表饰有极为细密的均匀排列的生长线与生长沟，生长线在背面微向壳顶拱凸，在腹面微向壳口拱凸，它们都平行于背腹缘。在背腹过渡面上、生长线倾斜通过，不改变方向。

整个壳体长3.3毫米，壳口宽1.1毫米，壳口高0.9毫米，壳顶宽0.4毫米，高0.37毫

米,口唇长 0.13 毫米。

比较 本种弯的壳形,椭圆形的横切面、生长角大小和壳面上的生长线等特征与北美下寒武统的 *Aimitus imper* (Ford) 十分相似,唯一的区别是本种口唇更短,口角较大。它与 *Aimitus rabothnovi* 的区别在于本种横切面椭圆形,壳面无皱纹状的脊。

产地与层位 陕西镇巴高桥,下寒武统水井沱组下部。

冲槽螺科 *Sulcavitidae* Syssoiev, 1958

肿带螺属 *Doliatus* Missarzhevsky et Syssoiev, 1969

模式种 *Linevitus infletus* (Sys.)

特征 壳体大,平缓弯曲,形态肿大。横切面的背缘弓形凸起呈圆弧形,腹缘微微拱凸,口缘具有大的圆形腹缘和十分平缓的背缘,侧部凹湾显示清楚。壳面饰有生长线,很少有十分细的横脊。

比较 与 *Burithes* 和 *Tuojdachithes* 的区别在于本属具有平缓的背口缘(没有背凹湾)和比较狭而高的壳体。与 *Trapezovitus* 的区别在于本属具有某种装饰纹和较高的横切面。此外,本属个体一般地比该科其余属大。

分布与时代 中国,苏联,早寒武世。

镇巴肿带螺(新种) *Doliatus zhenbaensis* (sp. nov.)

(图版 7, 图 1)

描述 壳较大,宽而直,外形如矮脚的花瓶。按不同的生长阶段壳体可明显分成幼年期和成年期两种壳形,成年期壳宽而长,往顶部微微收敛,在顶部壳体骤然收缩,最大生长角可达 46° ,而在口部的生长角 $6-13^{\circ}$ 。成年期壳体长 4.4 毫米近口端宽 1.4 毫米,顶端宽 0.4 毫米,幼年期壳管状,微微弯曲,长约 0.33 毫米,宽为 0.4 毫米。

根据壳面不同,又可分背壳面和腹壳面二部分,腹壳面扁圆、背壳面凸圆,背腹壳之间浑圆过渡。成年期壳与幼年期壳的横切面一样为扁椭圆形或似圆三角形,切面的宽高比率为 1.2。壳口未有保存。壳面光滑,未见纹饰。

比较 本属壳体较小,以明显可分的幼年期和成年期两种壳形,可区别于本属其余各种。

产地与层位 陕西镇巴高桥,下寒武统水井沱组。

东方肿带螺(新种) *Doliatus orientalis* (sp. nov.)

(图版 7, 图 5)

描述 壳较大,直、粗而长,形如纱锭状,壳体按不同的生长阶段可分成幼年期和成年期两种壳形,成年期壳宽而长,自口部往顶部微微收缩,在顶部收缩骤然增大,最大的生长角达 43° ,近口部的生长角 $8-23^{\circ}$,壳长 8.2 毫米,口端宽 2.2 毫米,顶端宽 0.6 毫米。幼年期壳短小,细锥管状,顶端浑圆,长为 1 毫米,顶宽约 0.25 毫米。幼年期壳的生长角

5—10°。

壳面可分背壳面和腹壳面二部分，背腹壳面宽圆拱起，二者间凸圆过渡，无明显界限，横切面椭圆形，切面的宽高比率为 1.3。

壳口具有口唇，唇长 0.6 毫米，腹缘前伸，弧形拱曲，背缘平伸与壳轴垂直。

壳表面光滑，未见纹饰。

比较 本种与 *Doliutus Zhenbaensis* Qian 的区别在于本种横切面椭圆形，背腹壳面均宽圆拱起，成年期和幼年期的壳体生长角相对地大些，但成年期的顶部生长角相反地稍小一些，它自壳口向壳顶的生长角变化规律为 8—12—23—43—10—5°；幼年期壳细锥管状，而 *D. zhenbaensis* 壳体横切面为扁椭圆形，腹壳面宽平，成年期与幼年期壳体的生长角相对地小一些，而成年期壳顶的生长角相反大一些，它自壳口向壳顶的生长角变化规律为 6—13—46°，幼年期壳管状。

产地与层位 湖北宜昌石牌，下寒武统水井沱组上部。

石牌肿带螺(新种) *Doliutus shipaiensis* (sp. nov.)

(图版 7, 图 6)

描述 壳大、直、粗而长，形如圆锥形，按不同的生长阶段，壳体可分成幼年期与成年期两种壳形，整个壳体长 16 毫米，成年期壳体粗大，长 14.4 毫米，约占壳长的 4/5，口宽 4 毫米，顶宽 1 毫米，壳体自口部往顶部逐渐收缩，口部的生长角 11—14°，在顶部生长角扩大到 30°。幼年期壳狭长，细锥管状，顶端尖圆，生长角 5—8°，壳长为 2 毫米，约占整个壳体长的 1/10，顶端直径 0.3 毫米。

壳体有内外两个管子，内管位于外管的左腹侧，约占壳体大小的 1/2—3/5。

壳口部位已经受压变形，在成年期靠近壳口部位，外壳的横切面为椭圆形，壳宽为 2.6 毫米时壳高为 1.8 毫米，切面宽高比率为 1.5，内管卵形，腹面宽平，背面凸圆，壳宽为 1.8 毫米时壳高为 1.04 毫米，内管切面的宽高比率为 1.7。在成年期壳顶部位，外壳切面近圆形或微椭圆形，壳宽为 1.9 毫米时壳高为 1.6 毫米，切面的宽高比率为 1.18，内管圆形，直径为 0.8 毫米。在幼年期的壳体横切面为三角形，壳面棱脊状明显，壳宽为 0.63 毫米时壳高为 0.45 毫米，切面宽高比率为 1.4。内管在幼年期壳内已经消失。壳表面光滑，未见生长线和横纹。

比较 本种在壳体形状大小，横切面，外表光滑无纹等特征与 *Doliutus orientalis* Qian 十分相似，二者的区别在于本种在成年期壳内具有内管，幼年期壳更尖细，壳顶尖圆，壳自口部向顶部生长角的变化规律为 14—11—30—8—5°，而 *D. orientalis* 的壳体内无内管，幼年期壳细锥管状，壳顶浑圆，生长角自口部往顶部的变化规律为 8—12—23—43—10—5°。此外，本种在许多方面的特征更接近于 *Doliutus intatus* (Syss.)，但本种壳体小得多，形态狭长，易于区别。

产地与层位 湖北石牌象鼻子山，下寒武统水井沱组。

似软舌螺目 *Hyolithelminthes* Fisher, 1962

小钻孔螺科 *Torellellidae* Holm, 1893

小钻孔螺属 *Torellella* Holm, 1893

模式种 *Hyolithes laevigatus* Linnarson, 1871

特征 长管状壳体，平缓弯曲，较少随意弯曲，壳的横切面透镜状。壳面饰有生长线，横脊，横沟。口缘微微拱起。

分布与时代 中国、欧洲、西伯利亚，早至中寒武世。

透镜型小钻孔螺 *Torellella lentiformis* (Syss.)

(图版7, 图4, 7)

1962 *Lentitheca lentiformis*, Сысоев, стр. 16, табл. I, фиг. 1.

1966 *Torellella laevigata* (Linnarson), Розонов, Миссаржевский, вып. 148, табл. XII, фиг. 3—5.

1969 *Torellella lentiformis* (Syss.), Розонов, вып. 206, табл. VII, фиг. 2.

描述 壳较小，二宽面凸起，二狭面呈尖脊状。壳体向狭面方向弯曲，顶端弯曲明显，近口部几乎直，整个壳体呈扁锥形，壳口口缘微微拱起，壳的横切面透镜状，壳的顶端横切面呈椭圆形。壳顶尖细，生长角3—4°，侧生长角16°。

壳面饰有细密生长线，生长线之间的横沟更细，生长线和横沟在宽面中部微向口端拱曲。

产地与层位 四川南江沙滩，下寒武统郭家坝组。

小软舌螺科 *Hyolithellidae* Walcott, 1886

小软舌螺属 *Hyolithellus* Billings, 1872

模式种 *Hyolithellus micans* Billings, 1872

特征 壳狭而长，呈细管状。近口部近似圆柱形，壳的顶端不明，但一般认为是相当细的管子。壳口平直，横切面圆形。壳壁薄层状，壳质为磷酸钙，整个壳体往往不规则弯曲，生长角甚小，壳表平滑光亮，饰有生长线、沟、脊等平行于口面的雕纹。

分布与时代 中国、苏联、北美等地，早至中寒武世。

细薄小软舌螺 *Hyolithellus tenuis* Missarzhevsky, 1966

(图版7, 图3)

1966 *Hyolithellus tenuis* Missarzhevsky, стр. 87, табл. XII, фиг. 2.

1974 *Hyolithellus tenuis*, Meshkova, вып. 235, стр. 71, табл. XIX, фиг. 3.

描述 壳体小、细长、微有弯曲，近于细管状，壳面光亮，外表微显横向生长线和生长沟，分布不太规则。这块标本壳口与壳顶都未保存，但根据饰纹构造可以推定壳口平直。保存的壳体长1.4毫米，近口部一端直径0.2毫米，近顶部一端直径为1.7毫米，生长角2—3°，横切面圆形。

产地与层位 湖北宜昌黄鳝洞，下寒武统麦地坪组。

小鞘螺科 Coleollidae Fisher, 1962

小鞘螺属 Coleolus Hall, 1879

模式种 *Coleolus tenuicinctum* Hall, 1876

特征 壳狭长, 长达几个厘米, 外形刀鞘状。生长角很小, 一般在 $1-3^\circ$, 但在近口部的生长角接近于零。壳口斜, 横切面圆或浑圆三角形。壳外表饰有斜脊, 斜脊平行于口缘, 还饰有生长线、细沟, 很少有纵向的雕纹。口盖不清楚。

分布与时代 中国、苏联, 寒武纪; 美国, 泥盆纪。

纵长小鞘螺(新种) Coleolus elongatus (sp. nov.)

(图版7, 图9)

描述 壳狭长, 呈管状, 从压扁后的形态观察, 壳的横切面很可能是圆形—三角形, 壳表面上的一条不规则纵沟也可能是壳体受压所致。保存壳体长18毫米, 近口部壳宽0.9毫米, 近顶端宽0.7毫米, 生长角极小, 小于 1° , 在口部两侧平行。壳口斜直, 口角 40° 。

壳表明显饰有斜脊和斜脊之间的斜沟, 斜脊紧密规则排列, 宽度稍大于斜沟的宽, 斜脊与壳轴的交角可达 40° 。

比较 本种在壳的外部形态, 表面装饰, 生长角大小和横切面形状等方面特征十分相似于苏联雅库茨克、哈拉乌拉赫地区下寒武统 Tommotian 阶 *Dokidocyachus regularis* 带中的 *Coleolus trigonus* Syssoiev, 但本种斜脊较粗, 斜脊与壳轴的交角明显地变小, 口角亦小, 故二者易于区别。

产地与层位 云南昆阳梅树村, 下寒武统筇竹寺组底部。

拟小鞘螺属 Coleoloides Walcott, 1889

模式种 *Coleoloides typicalis* Walcott, 1889

特征 壳体狭长、直或微微弯曲, 外形长锥状。壳口平直, 横切面圆形, 也有椭圆形或卵形。壳顶尖细, 生长角 $0.5-7^\circ$, 一般 $2-3^\circ$, 自壳顶至壳口生长角变化很小。

壳外表饰有生长线或横脊, 多数壳面具有彼此平行的螺旋状的纵脊, 纵脊与壳轴的交角一般在 $2-7^\circ$ 之间。

分布与时代 中国、苏联、加拿大、美国, 早至中寒武世。

筇竹寺拟小鞘螺(新种) Coleoloides qiongzhusiensis (sp. nov.)

(图版7, 图10)

描述 壳细长, 均匀弯曲, 自壳口至壳顶微微收敛, 形如长鞭, 呈细弯管状。全长20毫米。壳口平直或稍有倾斜。横切面椭圆形, 口高1.1毫米, 口宽0.56毫米, 切面宽高比率为0.5, 在距壳顶8毫米的位置上, 壳宽为0.65毫米, 壳高为0.41毫米, 切面宽高比率约0.75, 靠近壳顶横切面近圆形。壳顶尖细, 生长角 4° , 随个体增长、生长角均匀缩小, 至口部生长角只有 1° , 壳壁厚约0.03毫米。

壳面饰有24根明显凸起的纵脊, 纵脊延伸与壳形基本一致, 纵脊宽而平, 脊宽0.03毫

米，纵脊之间为纵沟，沟宽0.02毫米，约为脊宽的2/3。

比较 本种相似于加拿大纽芬兰中寒武世的 *Coleoloides hectori* Walcott, 但后一种在纵脊之间还饰有细密的横生长线而本种无此特征。另外，本种与 *Coleoloides typicalis* Walcott 也是十分接近的，只是后种壳直、壳表纵脊螺旋状环绕壳体，而本种为弯壳形，且纵脊延伸方向与壳形一致。

产地与层位 云南昆明筇竹寺，下寒武统筇竹寺组。

秭归拟小鞘螺(新种) *Coleoloides ziguiensis* (sp. nov.)

(图版7, 图2)

描述 壳直、狭长，保存的一段壳体呈细管状，全长20毫米，近壳口一端横切面近半圆形，宽1.1毫米，高0.6毫米；近壳顶一端横切面椭圆形，宽1毫米，高0.8毫米。生长角2—3°，但在壳口部位壳体二侧平行、生长角等于零。

壳体的背面为均匀的宽圆形，腹面在壳口部位强烈中凹，在壳顶的腹面与背面一样呈宽圆形。背腹面之间在壳口部位呈尖棱状，在近壳顶部位，二者之间缓圆过渡。壳的背腹面各有一条纵向的中槽，背面的中槽浅，腹面的中槽在近壳口部位宽而深，往壳顶中槽逐渐变浅甚至消失。在整个壳面上除中槽外，还有纵向的细密排列的生长线，此生长线与壳轴微有交角，约2—4°左右。

比较 本种壳面上具有二条深浅不一的中槽以及横切面形状随个体增长由椭圆形至半圆形，这两个特征可区别于其余各种。

产地与层位 湖北秭归兰岭，下寒武统水井沱组。

脊管螺属(新属) *Lophotheca* (gen. nov.)

模式种 粗脊脊管螺 *Lophotheca costellata* Qian

特征 壳体小，外形直或微弯的圆锥状。壳顶宽圆，向壳口均匀扩张，生长角5—8°，很少超出10°。壳口口缘微斜或起伏不平，背部口缘具有“V”字形凹湾，壳口横切面椭圆形或圆形。壳外表饰有明显凸起的横脊，横脊在壳的两侧面波形起伏，在腹面平缓过渡，而在背面以钝角相交，交角指向壳顶。横脊在1毫米中有10—24根。

口盖低锥形，偏心的盖顶弯钩状，顶端浑圆，弯向背侧缘，盖缘椭圆形，微微倾斜，在盖顶的前方左右两侧各有一个长条形凹坑。口盖外表面具有围绕盖顶的同心脊或密集排列的疣。

讨论 新属 *Lophotheca* (gen. nov.) 与 *Pseudorthotheca* Cobbold 和 *Coleolella* Mis-sarzhevsky 十分相似，只是后二属横脊平直，与壳轴垂直，口缘也是平的，个体狭长，而本属围绕壳面的横脊呈波纹状，口缘具凹湾，个体稍宽短，以资区别。

1975年B. A. Сысоев 建立的 *Ovalitheca mongolia* Syssoiev 和 *O. glabella* Syssoiev 两种具有一些共同特征，如壳短小、横切面圆形或椭圆形、壳面饰有皱纹状环脊、口面倾斜等，似应归于 *Lophotheca* 一属较妥。

分布与时代 中国、蒙古，早寒武世。

粗脊脊管螺(新属、新种) *Lophotheca costellata* (gen. et sp. nov.)

(图版1, 图11, 13)

描述 壳体小,微微弯曲,呈锥管状。壳口微斜,斜向背部,口缘起伏不平,在背部口缘具“V”字形凹湾。壳口横切面椭圆形,切面宽高比率为0.8—0.9。壳顶宽圆,向壳口均匀扩张,生长角6—7°。整个壳面饰有明显凸起的粗横脊,横脊通过背壳面的中心线时呈浅“V”字形相交,交角指向壳顶,横脊在腹壳面上平缓通过,在壳的二侧面呈波形起伏。横脊的宽度略等于脊间距,随着壳体增长,脊和脊间距的宽度均有增大的趋势。在1毫米的壳面上饰有横脊10—17条。

壳 体 测 量

(单位: 毫米)

登记号	生长角	保存壳长	壳口宽	口高	切面比率	壳顶宽	横脊条数(1毫米)
33621	7°	1.3	0.5	0.57	0.88	0.35	10
33628	6°	1.5	0.55	0.65	0.85	0.35	15

产地与层位 湖北宜昌虎井滩、黄鳝洞,下寒武统黄鳝洞组。

双纹脊管螺(新属、新种) *Lophotheca bispira* (gen. et sp. nov.)

(图版2, 图8; 插图2)

描述 壳体小、狭长,呈直锥管状。自壳顶向壳口均匀扩大,生长角11°。壳口口缘倾斜。口角80°,壳的横切面圆形,壳长1.5毫米,口部直径0.45毫米,近顶端直径0.2毫米。

壳表面饰有细而高凸的横脊,横脊自腹向背缓缓倾斜,经过背部平缓拱向壳顶,在腹部微拱向壳口,随着壳体增长,横脊逐渐变疏,由于横脊本身粗细不变,所以愈向壳口横脊之间的横沟愈宽,在横沟中饰有极为细密的横纹(插图2),随壳体增长横沟中的横纹增多,在近口部0.5毫米中有横脊17条,每条横沟中有3—4条横纹,在顶端部位上,0.5毫米长度中有9—10条横脊,每条横沟中的横纹仅有1—2条。横脊,横沟,横纹均平行口缘。



图 2

Lophotheca bispira (sp. nov.), 侧视
×20, 显示双纹构造。

产地与层位 贵州金沙岩孔,下寒武统明心寺组下部。

渔户村脊管螺(新属、新种) *Lophotheca yuhucunensis*

(gen. et sp. nov.)

(图版2, 图15, 16)

描述 壳体小,均匀弯曲,呈圆锥状。保存壳长1.7毫米,壳的横切面微椭圆形,横切面宽高比率为1.1。壳口宽0.59毫米,离壳口1.09毫米长的部位,壳宽0.43毫米,壳顶尖圆,向壳口均匀扩张,生长角7°。壳面显示背腹面狭,两侧面宽。壳表饰有粗凸的横脊,横脊

自腹向背倾斜延伸，在背部微微弯向壳顶，在腹部微微弯向壳口，横脊粗细不均匀，但略宽于相邻的横沟，在1毫米长的壳面上饰有横脊10—11条。

壳的口部没被保存，但据生长发育规则，本种壳口倾斜。口角不少于75°。

比较 本种与 *Lophotheca costellata* 相似，但是后一种横脊波状环绕壳体，而且横脊通过背部呈“V”字形拱向壳顶，壳表横脊与横沟间距略等，随个体增长，脊沟均匀加粗加宽，而本种横脊与壳轴平缓斜交，通过背部时稍拱向壳顶，横脊与横沟粗细不均。

产地与层位 云南澄江渔户村，下寒武统渔户村组中部。

拉伯伏螺科 *Lopworthellidae* Missazhevsky, 1966

拟牛角螺属(新属) *Cerabonusoides* (gen. nov.)

模式种 凹穴拟牛角螺(新属、新种) *Cerabonusoides excavatus* (gen. et sp. nov.)

特征 壳中等大小，角锥状弯曲，尤其在壳的中部弯曲更为明显。二侧面宽平而微拱起，背腹面白自壳顶到壳口从尖圆形到尖棱脊状。壳口不平，背腹缘高而尖，两侧缘弧形中凹，使壳口口缘呈网兜形。壳口横切面扁透镜形，壳口高2.16毫米，切面宽高比率为0.37，往壳体中部横切面渐变为扁椭圆形，切面比率亦增大，在壳顶附近横切面几乎呈圆形。壳顶尖细，生长角5°，侧生长角9—14°，随个体增长，生长角大小不变而侧生长角渐渐增大。壳体全长7毫米。平滑的壳表面上饰有凸起的皱纹状横脊，皱纹状横脊向壳顶拱曲，拱曲度向壳顶渐渐增大，在壳口横脊与壳轴交角约65°左右，但往壳顶交角仅有20°左右，横脊的条数在1毫米中有6—8条。

讨论与比较 本属具有角锥状外形，椭圆形的横切面，壳口口缘中凹呈网兜形，壳顶尖细，壳表具有弯向壳顶的皱纹状横脊等特征，这些特征与拉伯伏螺科的其余各属较为接近，尤其与苏联阿尔丹地盾早寒武世的 *Kelanella* Missarzhevsky 十分相似，但本属壳体横切面自壳顶至壳口从亚圆形到扁椭圆形，最后为透镜形，壳面光滑，只有凸起的皱纹状横脊，而 *Kelanella* Missarzhevsky 横切面为梯形到直角形，壳表面除弯向壳顶的横脊外，还有横脊之间的深沟和微微显示的纵向条痕。

分布与时代 贵州，早寒武世。

凹穴拟牛角螺(新属、新种) *Cerabonusoides excavatus* (gen. et sp. nov.)

(图版7, 图8)

描述同属的特征。

产地与层位 贵州湄潭茅坪梅子湾，下寒武统明心寺组。

织金管壳科(新科)¹⁾ *Zhijinitidae* (fam. nov.)

模式属 织金管壳(新属) *Zhijinites* (gen. nov.)

特征 壳小，锥状体直或弯曲如钩，长不超过2毫米，顶端尖细，直或钩状。口部明显扩大呈漏斗状或圆盘状。锥体横切面椭圆形，扁椭圆形或弓形。

1) 纲目未定。

壳壁细薄，由数层组成，锥体外表面饰有横脊和纵轮，有时光滑无纹。漏斗状或圆盘状的口缘壁面有时可见同心纹或放射纹。

讨论 本科有二个属 *Zhijinites* Qian 和 *Fomitchella* Miss.，这两个属有如下共同点：1. 壳体微小，壳壁薄；2. 基部明显扩大呈漏斗状，顶端尖细。这个科在形态上与 *Lapworthellidae* Miss. 比较相近，但是 *Lapworthellidae* Miss. 壳体较大，壳壁较厚，横脊粗而凸出，尤其是基部没有明显扩大呈漏斗状或圆盘状，故易于区别。

分布与时代 贵州、四川，早寒武世。

织金管壳属(新属) *Zhijinites* (gen. nov.)

模式种 纵轮织金管壳(新属) *Zhijinites longistriatus* (gen. et sp. nov.)

特征 壳微小，锥状壳体直或微弯，长不到1毫米，顶端尖细，向基部缓缓扩张，生长角3—18°，随壳体增长，生长角有时可以变化。基部明显扩大呈口圆盘状。

锥体可分背腹部，背缘宽圆拱凸，腹缘平缓，二者浑圆过渡，横切面形状有弓形和扁椭圆形。壳壁薄，由数层组成，外壳面上饰有横脊和纵轮，漏斗状的口缘壁面上有时饰有细的纹饰。

讨论 从壳体外形，口部明显扩大等特征来看，本属与 *Fomitchella* Missarzhevsky 十分相似，但是后一属壳体稍大，形态弯曲如钩，壳面上没有纹饰，口部呈中空的漏斗状，而本属壳体微小，直锥形，壳面上饰有横脊和纵轮，口部呈实体的圆盘状可资区别。

分布与时代 贵州织金，早寒武世。

纵轮织金管壳(新属、新种) *Zhijinites longistriatus* (gen. et sp. nov.)

(图版2, 图5)

描述 壳体微小，直圆锥体，长度不到1毫米。壳顶尖圆，向基部扩大较快，生长角12—18°，随壳体增长，生长角逐渐减少。壳的基部向上侧方迅速肿大，显示了圆盘状口部。锥状壳体横切面弓形，横切面的比率为1.8，但往顶端切面比率略有减小。背缘宽圆，均匀拱凸；腹缘平坦，微微拱起。背腹过渡显著，但不呈脊状。

壳壁薄，有数层组成，背壳表面饰有4条显著的粗而直的纵轮和较模糊的次一级横脊。在腹壳表面上也有横脊和纵轮两种装饰，只是腹面上的纵轮较背面上纵轮细。

圆盘状的基部保存不太完整，但仔细观察，在圆盘状的下壁面上可见饰纹。

产地与层位 贵州织金大院鹅寨，下寒武统“含磷组”。

小型织金管壳(新属、新种) *Zhijinites minutus* (gen. et sp. nov.)

(图版2, 图6)

描述 壳极微小，保存壳长0.38毫米，锥状壳体细而短，呈细管状。壳顶断缺，向口部扩大很小，生长角3°，但随壳体增长，生长角大小不变，锥体横切面扁椭圆形，切面比率1.3左右。基部向上侧方明显肿大呈圆盘状，圆盘口的形态似为圆形，其下壁面偶见纹饰。

背腹壳面分明，虽然背腹壳均微凸，但腹壳面的拱凸较背面平缓一些。在腹壳表面上饰有7根向一侧倾斜的横脊，横脊粗，除横脊外，还见有模糊的纵轮，背壳面上的纵横向装

饰也都有显示，但不太清楚。

比较 本种在微小的壳体，圆盘状的口部，壳面上的横脊和纵轮等特征相似于 *Zhijinites longistriatus*。二者区别是：1. 本种锥状壳体的生长角小，仅有 3° ，而且随壳体增长，生长角大小不变。而 *Z. longistriatus* 壳的生长角可达 $12\text{--}18^{\circ}$ ，随壳体增长，生长角稍为减小。2. 本种壳体横切面扁椭圆形，而后一种横切面弓形，横切面比率较大。3. 二个种的壳面虽都有纵轮和横脊，但本种壳面上横脊显示清楚，而后一种壳面上纵轮显示清楚。

产地与层位 贵州织金大院鹅寨，下寒武统“含磷组”。

参 考 文 献

中国科学院南京地质古生物研究所, 1974, 西南地区地层古生物手册。科学出版社。

王日伦, 1963, 中国北部震旦系和寒武系分界问题。地质学报, 43卷, 2期。

王鸿祯, 1941, 云南昆阳中邑村磷矿述略。中国地质学会志, 21卷。

卢衍豪, 1962, 中国的寒武纪。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。

卢衍豪、朱兆玲等, 1974, 生物环境控制论及其在寒武纪生物地层学上和古动物地理上的应用。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第5号。科学出版社。

刘鸿允、刘钰, 1963, 云南中、东部震旦纪地层的组成、划分与发育。地质学报, 46卷, 1期。

刘鸿允、沙庆安、胡世玲, 1973, 中国南方的震旦系。中国科学, (2)202—212。

邱威挺, 1959, 对廖士范所著“从灯影灰岩内软舌螺的发现来商讨它的时代”一文的意见。地质论评, 19卷, 1期。

吴树清, 1960, 从滇东北沉积特点看寒武系下界问题。地质学报, 40卷, 1期。

张文堂, 1966, Redlichiaeae 超科的分类及新科、新属的记述。古生物学报, 14卷, 2期。

陈孟葵、陈祥高、劳秋元, 1975, 陕南震旦系上部地层中的后生动物化石及其地层意义。地质科学, 2期。

忠华, 1977, 我国南方的古老动物群及有关问题的初步探讨。地质科学, 2期。

钱逸, 1977, 华中西南区早寒武世梅树村阶软舌螺及其它化石。古生物学报, 16卷, 2期。

廖士范, 1958, 从灯影灰岩内软舌螺的发现来讨论它的时代。地质评论, 18卷, 3期。

Barrande, J., 1867, Systeme silurien du centre de la Boheme, Bd 3.

Billings, E., 1872, On some new species of Palaeozoic fossils. Amer. Journ. Sci. Arts., 3d ser., vol. 3, no. 17.

Cobbond, E. S., 1920, The Cambrian horizons of Comley (Shropshire) and their Brachiopoda, Pteropoda, Gastropoda, etc., Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 76.

———, 1935, Lower Cambrian faunas from Herault France. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 10, vol. 16.

——— and Pocock, R. W., 1934, The Cambrian area of Rushton (Shropshire). Roy. Soc. London, Philosophical Transactions, ser. B, vol. 223.

Cowie, J. W. and Rozanov, A. Yu., 1974, I. U. G. S. Precambrian Cambrian boundary working group in Siberia, 1973. Geol. Mag., vol. 111, no. 3.

———, Rushton, A. W. A. and Stubblefeld, C. J., 1972, A correlation of Cambrian rocks in the British Isles. Geol. Soc. London Spec. Rept., no. 2.

Daiy, B., 1957, The Cambrian in south Australia. The Cambrian Geology of Australia B. M. R., Bull. 49.

Hicks, H., 1872, On some undescribed fossil from the Menevian group. Geol. Soc. London. Quart. Jour., vol. 28.

Holm, G., 1893, Sveriges Kambrisk-Siluriska Hyolithidea och Conulariidae. Sver. Geol. Undersök. Afhadl., ser. C, no. 112.

Howell, B. F., 1946, New names for Homonym species of Cambrian Hyolithidae. Jour. Paleont. vol. 20, no. 1.

Howell, B. F., 1952, New Lower Cambrian Hyolithes and Brachiopod from Albert. Bull. Wagner Inst. Sci. Philad., 27, p. 15—19.

Kobayashi, T., 1935, Older Cambrian Brachiopoda, Gastropoda, etc. from North-Western Korea. Tokyo. Imp. Univ., Fac. Sci. Jour., sec. 2, vol. 4.

Marek, L., 1963, New knowledge on the Morphology of Hyolithes. *Sbor. Geol. Ved*, p. 53—73, Praha.

_____, 1966, New Hyolithid genera from the Ordovician of Bohemia. *Cas. Nář. Muz., Odd. Přírodov. Ročník*. 135, Praha.

Matthew, G. F., 1884, On the cambrian faunas of northe America. Preliminary studies. *Bull. U.S. Geol. Surv.*, no. 10.

_____, 1885, Notice of a new genus of Pteropods from the saint John group (Cambria). *Amer. Journ. Sci. Arts*, 3d ser., vol. 30.

_____, 1899a, Fragmens of the cambrian faunas of Newfoundland. *Trans. Roy. Soc. Canada*, ser. 2, vol. 5.

_____, 1899b, The Etcheminian fauna of Smith Sound, Newfoundland. *Trans. Roy. Soc. Canada*, ser. 2, vol. 5.

Matthew, G. F., 1899c, Upper cambrian fauna of mount Stephen, British Columbia the trilobites and worms. *Trans. Roy. Soc. Canada*, ser. 2, vol. 5.

Matthews, S. C. and Missarzhevsky, V. V., 1975, Small shelly fossils of late Precambrian and Cambrian age: a review of recent work. *Journ. Geol. Soc. London*, vol. 131.

Moore, R. C. (E. D.), 1962, Treatise On Invertebrate Palaeontology, Part. W. (Miscellanea). *Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press*.

Novak, O., 1891, Revision der paeozoischen Hyolithiden Böhniens. *Abhandl. Böhm. Ges. Wiss.*, Bd. 7, Abt. 4.

Poulsen, V., 1963, Notes on *Hyolithellus* Billings 1871 Class Pogonophora Johannson 1937. *Biologiske. Medd. Dan. Vid. Selsk.*, Bd. 23, Nr. 12.

Resser, C. E., 1939, The Spence shale and its fauna. *Smit. Misc. Coll.*, vol. 97, no. 12.

_____, and Howell, B. F., 1938, Lower Cambrian *Olenellus* Zone of the Appalachians. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 49, no. 2.

Shimer, H. W., 1944, Shrock, R. R. Index fossils of north America New York.

Sinclair, G. W., 1946, Notes on the Nomenclature of Hyolithes. *Jour. Paleont.*, vol. 20, no. 1.

Sprigg, R. C., 1955, The point Marsden cambrian bed, Kangaroo Island, South Australia. *Trans. Roy. Soc. S. Aust.*, vol. 78.

Tate, R., 1892, The cambrian fossils of south Australia. *Trans. Roy. Soc. S. Aust.*, vol. 15.

Walcott, C. D., 1886, Second contribution to the studies on the cambrian faunas of north America. *U. S. Geol. Surv. Bull.*, no. 30.

_____, 1890, Description of new forms of upper cambrian fossils. *U. S. Nat. Mus. Proc.* vol. 13.

_____, 1905, Cambrian faunas of China. *Ibid.*, vol. 29.

_____, 1913, The cambrian faunas of China, Research in China. *Smith. Mis. Coll.*, vol. 57.

_____, 1917, The Albertella fauna in British Columbia and Montana. *Smith. Mis. Coll.*, vol. 67.

Yochelson, E. L., 1961, The operculum and mode of life of Hyolithes. *Jour. Palaeontol.*, vol. 35, no. 1.

_____, 1961, Notes on the class Coniconchia. *Ibid.*, vol. 35, no. 1.

_____, 1969, Tremadocian Mollusks from the Nochixtlan region Oaxaca Mexico. *Jour. Palaeontol.*, vol. 42, no. 3.

Крамаренко и др., 1975, Ископаемая фауна и флора Монголии. *Гео. Ист. Труды*, вып. 2.

Мамбетов, А. М., 1972, Новый род Хиолитов из Нижнего Кембрия Малого Карагату (Северно-Западный Тянь-Шань). *Палеонтол. Журн.*, № 2.

Миссаржевский, В. В., 1972, Хиолиты Нижнего Палеозоя. в «Стратиграфия Палеонтология» том. 3.

_____, 1974, Новые данные о древнейших окаменелостях раннего Кембрия Сибирской Платформы. Изд-во «Наука», М.

Репина, Л. Н. и др., 1974, Биостратиграфия и фауна Нижнего Кембрия Хараулаха. Изд-во «Наука», М. вып. 235.

Розанов, А. Ю. и Миссаржевский, В. В., 1966, Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов Кембрия. Изд-во «Наука», М., вып. 148.

Розанов, А. Ю. и др., 1969, Томмотский ярус и проблема нижней границы Кембрия. Изд-во «Наука». вып. 206.

Сысоев, В. А., 1957, К морфологии, систематическому положению и систематике Хиолитов. *Докл. АН СССР*, Т. 116, № 2.

_____, 1958, Надотряд Hyolithoidea Основы палеонтологии, Моллюски, Головоногие II, Аммоноиды (цератиты и аммониты). Внутрираковинные Приложения: Кониконхия. М., Госголтехиздат.

_____, 1959а, Хиолиты рода *Circotheeca* из Нижнего Кембрия Таймырского Национального Округа. *Палеонтол. Журн.*, № 1.

_____, 1959в, Хиолиты рода *Circotheeca* и *Orthotheca* из Нижнего Кембрия Сибирской Платформы. *Палеонтол. Журн.*, № 2.

_____, 1962, Хиолиты Кембрия северного склона Алданского щита. М. Изд-во АН СССР.

_____, 1963, Хиолиты рода *Torellella* из Нижнего Кембрия Анабарской антиклизы. *Палеонтол. Журн.*, № 3.

_____, 1965, К систематике отряда Camerothecida в сб. «Палеонтология и Биостратиграфия палеозойских и приaceous отложений Якутии». Изд-во «Наука». М.

_____, 1966, О хиолитах Юдомской Свиты северо-восточной части Алданской антиклизы. *Докл. АН СССР*, Т. 166, № 4.

_____, 1974, О позднеленских Хиолитах Алданской антиклизы. Изд-во «Наука». М.

THE EARLY CAMBRIAN HYOLITHIDS IN CENTRAL AND SOUTHWEST CHINA AND THEIR STRATIGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Qian Yi

(Abstract)

The present paper deals with the hyolithids and hyolithelmithes collected from the early Cambrian Meishueun, Chiungchussu and Tsanglangpu formations in Central and Southwest China. The collections amount to 10 families and 23 genera in total, including 1 new family Zhijinitidae and 7 new genera as listed below: *Leibotheca*, *Zhijinites*, *Lophotheca*, *Kunyangotheca*, *Ancheilotheca*, *Cerahonusoides* and *Yankogovitus*. In addition, a new genus *Meitanovitus* from the Middle Cambrian Gaotai formation is also described here.

Under close examination, the hyolithids ranging from the Meishueun formation to the Chiungchussu formation and to the Tsanglangpu formation show their morphological variations, which may be briefed as follows:

- 1) shell structure simple to complex;
- 2) shell size small to large;
- 3) lipless to lip-bearing;
- 4) dorsal-ventral area indistinct to distinct and
- 5) dorsal-ventral ornamentation like to unlike.

All these variations indicate that the hyolithids followed a certain way in the evolutionary trend. As can be seen, the Meishueun formation is dominated by Circothecidae together with Allathecidiae, Orthothecidae and other small-sized indeterminable shelly fossils (Sachitidae, Zhijinitidae, Siphogonuchitidae, etc.); while the Chiungchussu and Tsanglangpu formations are characterized by the presence of large-sized lip-bearing Sulcavitiidae and Hyolithidae, nevertheless a few of Allathecidiae and Orthothecidae are also present in these formations.

Besides, hyolithids, there occur in the Meishucun formation gastropods, brachiopods, Porifera, conodonts and many small-sized indeterminable shelly fossils, all of which, undoubtedly, bear such aspects as those of the Cambrian ones. But from the viewpoints of hyolithids, the Meishucun formation may be divided into two assemblage zones: *Circotheca-Tiksitheca-Anabarites-Protohertzina* in the lower part, and *Sachites-Zhijinites-Turcutheca* in the upper.

Generally, the Meishucun formation outeropped in Central and Southwest China is rather perfect in development and very rich in fossils. It may be correlated with the non-trilobite zone in England or with the Tommotian stage in U.S.S.R. Thereby it seems to be accepted to establish the Meishucun formation as one of the stratotypes sections for the boundary between the Cambrian and the Pre-Cambrian in the world, or at least in this country.

图 版 说 明

图 版 1

(标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所)

图1,2. 肥胖圆管螺(新种) *Circothecca obesa* (sp. nov.)

正模标本: 1a. 面视, $\times 20$; 1b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33657。

副模标本: 2a. 面视, $\times 15$; 2b. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33658。

云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组。

图3,9. 长锥圆管螺(新种) *Circothecca longiconica* (sp. nov.)

正模标本: 9a. 面视, $\times 15$; 9b. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: 水₁, 登记号: 33640。

湖北宜昌虎井滩下寒武统黄鳝洞组。

副模标本: 3a. 面视, $\times 15$; 3b. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33660。

陕西宁强宽川铺,下寒武统宽川铺组。

图4,6. 光滑椭口螺(新种) *Turcutheca lubrica* (sp. nov.)

正模标本: 6a. 侧视, $\times 15$; 6b. 背视, $\times 15$; 6c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33661。

副模标本: 4a. 侧视, $\times 15$; 4b. 背视, $\times 15$; 4c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₅, 登记号: 33662。

云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组。

图5 澄江圆管螺(新种) *Circothecca chengjiangensis* (sp. nov.)

正模标本: 5a. 侧视, $\times 20$; 5b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: ABB₂₁, 登记号: 33663。

云南澄江渔户村,下寒武统渔户村组中部。

图7,8. 多沟圆管螺(新种) *Circothecca multisulcata* (sp. nov.)

正模标本: 7a. 侧视, $\times 15$; 7b. 背视, $\times 15$; 7c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₁, 登记号: 33664。

副模标本: 8a. 侧视, $\times 15$; 8b. 背视, $\times 15$ 。

采集号: ABB₁, 登记号: 33665。

云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组。

图10 钩状圆管螺(新种) *Circothecca hamata* (sp. nov.)

正模标本: 10a. 侧视, $\times 15$; 10b. 背视, $\times 15$; 10c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₃, 登记号: 33670。

云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组。

图11,13. 粗脊脊管螺(新属、新种) *Lophotheca costellata* (gen. et sp. nov.)

11a. 背视, $\times 20$; 11b. 侧视, $\times 20$; 11c. 横切面, $\times 20$ 。

13a. 背视, $\times 20$; 13b. 侧视, $\times 20$ 。

采集号: 水₁, 登记号: 33621, 33628。

湖北宜昌虎井滩,下寒武统黄鳝洞组。

图12. 椭圆椭口螺? (未定种) *Turcutheca?* sp.

12a. 侧视, $\times 15$; 12b. 背视, $\times 15$; 12c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₃, 登记号: 33672。

云南昆阳梅树村,下寒武统梅树村组。

图 版 2

图1,9. 双管椭口螺(新种) *Turcutheca bituba* (sp. nov.)

正模标本: 9a. 面视, $\times 5$; 9b. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: 化-鹅-1, 登记号: 33674。

副模标本: 1a. 面视, $\times 5$; 1b. 横切面, $\times 6$ 。

采集号: 化-鹅-1, 登记号: 33673。

贵州织金大院鹅寨,下寒武统“含磷组”。

图 2. 针孔圆管螺(新种) *Circotheaca punctata* (sp. nov.)
 正模标本: 2a. 背视, $\times 20$; 2b. 侧视, $\times 20$; 2c. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: 黄1, 登记号: 33637。
 湖北宜昌黄麟洞, 下寒武统黄麟洞组。

图 3,4. 短小圆管螺(新种) *Circutheca nana* (sp. nov.)
 正模标本: 3a. 侧视, $\times 20$; 3b. 背视, $\times 20$; 3c. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: 黄1, 登记号: 33638。
 湖北宜昌黄麟洞, 下寒武统黄麟洞组。
 副模标本: 4a. 面视, $\times 20$; 4b. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: 水1, 登记号: 33639。
 湖北宜昌虎井滩, 下寒武统黄麟洞组。

图 5. 纵轮织金管壳(新属、新种) *Zhijinites longistriatus* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 5a. 背视, $\times 40$; 5b. 横切面, $\times 40$ 。
 采集号: 化-鹤-1, 登记号: 33676。
 贵州织金大院鹤寨, 下寒武统“含磷组”。

图 6. 小型织金管壳(新属、新种) *Zhijinites minutus* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 6a. 腹视, $\times 40$; 6b. 横切面, $\times 40$ 。
 采集号: 化-鹤-1, 登记号: 33678。
 贵州织金大院鹤寨, 下寒武统“含磷组”。

图 7. 长筒状椭口螺(新种) *Turcutheca cylindrica* (sp. nov.)
 正模标本: 7a. 斜侧视, $\times 3$; 7b. 横切面, $\times 3$ 。
 采集号: 梅-10, 登记号: 33620。
 贵州湄潭茅坪梅子湾, 下寒武统明心寺组下部。

图 8. 双纹脊管螺(新属、新种) *Lophosheca bispira* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 8a. 侧视, $\times 20$; 8b. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: 岩金 2 底, 登记号: 33679。
 贵州金沙岩孔, 下寒武统明心寺组下部。

图 10. 弯圆管螺 *Circotheaca subcurvata* Yü
 10a. 侧视, $\times 15$; 10b. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: 水1, 登记号: 33644。
 湖北宜昌虎井滩, 下寒武统黄麟洞组。

图 11. 横沟圆管螺(新种) *Circotheaca transulcata* (sp. nov.)
 正模标本: 外视, $\times 20$ 。
 采集号: 黄1, 登记号: 33645。
 湖北宜昌黄麟洞, 下寒武统黄麟洞组。

图 12. 膨胀雷波螺(新属、新种) *Leibotheca bilatata* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 12a. 背视, $\times 15$; 12b. 侧视, $\times 15$; 12c. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: LY11, 登记号: 33680。
 四川雷波石板滩, 下寒武统“含磷组”。

图 13, 14. 蛋形雷波螺(新属、新种) *Leibotheca ova* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 14a. 侧视, $\times 15$; 14b. 背视, $\times 15$; 14c. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: LY11, 登记号: 33681。
 副模标本: 13a. 侧视, $\times 15$; 13b. 背视, $\times 15$; 13c. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: LY11, 登记号: 33682。
 四川雷波石板滩, 下寒武统“含磷组”。

图 15, 16. 渔户村脊管螺(新属、新种) *Lophosheca yuhucunensis* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 15. 侧视, $\times 20$ 。
 采集号: ABB₁, 登记号: 33684。
 副模标本: 16a. 面视, $\times 20$; 16b. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: ABB₁, 登记号: 33685。
 云南澄江渔户村, 下寒武统渔户村组中部。

图 1. 小口昆阳螺(新属、新种) *Kunyangotheca ostiola* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 1a. 面视, $\times 15$; 1b. 侧视, $\times 15$; 1c. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: ABB₁, 登记号: 33686。
 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组。

图 版 3

图 2,3,12,13. 三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky

20. 背视、侧视、横切面, 均 $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33688。

3. 侧视, 背视、横切面, 均 $\times 15$ 。

采集号: ABB₃, 登记号: 33646。

12. 背视、侧视、横切面, 均 $\times 10$; 13. 侧视、横切面, 均 $\times 10$ 。

采集号: ABB₃, 登记号: 33700, 33702。

云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组磷矿层。

图 4,5. 三列阿纳巴管螺 *Anabarites tristichus* Missarzhevsky

正模标本: 4. 背视, $\times 20$ 。

采集号: Z001, 登记号: 33690。

副模标本: 5a. 背视, $\times 20$; 5b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: Z001, 登记号: 33691。

贵州习水大岩, 下寒武统“渔户村组”。

图 6—8 斜槽阿纳巴管螺(新种) *Anabarites obliquasulcatus* (sp. nov.)

正模标本: 6a. 面视, $\times 20$; 6b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33692。

副模标本: 7a. 背视, $\times 20$; 7b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33693。

副模标本: 8a. 侧视, $\times 20$; 8b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33694, 33695。

陕西安强宽川铺, 下寒武统宽川铺组。

图 9, 10. 凹-凸阿纳巴管螺(新种) *Anabarites sulcoconvex* (sp. nov.)

正模标本: 10a. 侧视, $\times 20$; 10b. 背视, $\times 20$; 10c. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33696。

副模标本: 9a. 侧视, $\times 20$; 9b. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33697。

陕西安强宽川铺, 下寒武统宽川铺组。

图 11. 波曲阿纳巴管螺(新种) *Anabarites undulatus* (sp. nov.)

正模标本: 11a. 侧视, $\times 15$; 11b. 背视, $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33698。

副模标本: 11c. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33699。

云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组。

图 版 4

图 1, 2. 三槽阿纳巴管螺 *Anabarites trisulcatus* Missarzhevsky

1. 背视、侧视、横切面, 均 $\times 15$; 2. 背视、侧视, 均 $\times 15$ 。

采集号: 宁宽-1, 登记号: 33706, 33707, 33708。

陕西安强宽川铺, 下寒武统宽川铺组磷矿层。

图 3. 科洛·鮑娃氏提克西螺 *Tiksitheca korobovi* "Missarzhevsky"

3a. 侧视, $\times 20$; 3b. 背视, $\times 20$; 3c. 横切面, $\times 20$ 。

采集号: 黄1, 登记号: 33649。

湖北宜昌黄陵洞, 下寒武统黄陵洞组。

图 4. 三列阿纳巴管螺 *Anabarites tristichus* Missarzhevsky

4a. 侧视, $\times 15$; 4b. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: ABB₂, 登记号: 33709。

云南昆阳梅树村下寒武统梅树村组。

图 5. 薄里螺(未定种) *Burithes* sp.

5a. 腹视, $\times 5$; 5b. 侧视, $\times 5$; 5c. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: HS29, 登记号: 33740。

湖北宜昌石牌水井沱, 下寒武统水井沱组。

图 6, 10. 变异异管螺(新种) *Allatheca inconstanta* (sp. nov.)

正模标本: 6a. 侧视, $\times 5$; 6b. 背视, $\times 5$; 6c. 腹视, $\times 5$ 。

采集号: S_E-S/3-2, 登记号: 33738。

副模标本: 10a—c. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: S_E-S/3-2, 登记号: 33739。

湖北宜昌石牌象鼻子山, 下寒武统水井沱组。

图 7. 四棱脊岩孔螺(新属、新种) *Yankongovitus quadragonum* (gen. et sp. nov.)

正模标本: 7a. 背视, $\times 5$; 7b. 侧视, $\times 5$; 7c. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: 岩金7, 登记号: 33617。

贵州金沙金孔, 下寒武统明心寺组顶部。

图 8. 华氏线带螺 *Linevittus billingsi* (Walcott)

8a. 腹视, $\times 15$; 8b. 侧视, $\times 15$; 8c. 背视, $\times 15$; 8d. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: 镇②, 登记号: 33713。

陕西镇巴高桥, 下寒武统水井沱组下部。

图 9. 扇形线带螺(新种) *Linevittus flabellaris* (sp. nov.)

正模标本: 9. 面视, $\times 15$ 。

采集号: ABB₈, 登记号: 33715。

云南昆阳梅树村, 下寒武统筇竹寺组下部。

图 版 5

图 1. 茅坪岩孔螺(新属、新种) *Yankongovitus maopingensis* (gen. et sp. nov.)

正模标本: 1. 背视, $\times 5$ 。

采集号: 梅-24, 登记号: 33730。

贵州湄潭茅坪, 下寒武统明心寺组顶部。

图 2—4. 中槽螺(未定种) *Sulcavittus* sp.

2、4. 背视, $\times 5$; 3. 背视, $\times 10$ 。

采集号: ABB₂₅, 登记号: 33719, 33720, 33721。

云南澄江渔户村, 下寒武统筇竹寺组上部。

图 5, 6, 9. 棍形凶猛螺(新种) *Aimitus clavatus* (sp. nov.)

正模标本: 9a. 腹视, $\times 5$; 9b. 侧视, $\times 5$; 9c. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: 镇②, 登记号: 33731。

副模标本: 5a. 背视, $\times 5$; 5b. 侧视, $\times 5$ 。

采集号: 镇②, 登记号: 33732。

副模标本: 6a. 腹视, $\times 5$; 6b. 侧视, $\times 5$; 6c. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: 镇②, 登记号: 33733。

陕西镇巴高桥, 下寒武统水井沱组下部。

图 7, 8. 观音洞湄潭螺(新属、新种) *Meitanovitus guanyindongensis* (gen. et sp. nov.)

正模标本: 8. 腹视, $\times 3$, 登记号: 33722。

副模标本: 7. 背视, $\times 3$, 登记号: 33723。

贵州湄潭观音洞, 中寒武统高台组。

图 10. 圆顶凶猛螺(新种) *Aimitus circupluteus* (sp. nov.)

正模标本: 10a. 背视, $\times 15$; 10b. 腹视, $\times 15$; 10c. 侧视, $\times 15$; 10d. 横切面, $\times 15$ 。

采集号: 镇②, 登记号: 33734。

陕西镇巴高桥, 下寒武统水井沱组下部。

图 版 6

图 1, 8. 透镜型线带螺(新种) *Linevittus lenticiformis* (sp. nov.)

正模标本: 1a. 腹视, $\times 5$; 1b. 侧视, $\times 5$; 1c. 背视, $\times 5$ 。

采集号: ABY₄₆, 登记号: 33717。

副模标本: 8. 横切面, $\times 5$ 。

采集号: ABY₄₆, 登记号: 33718。

陕西安强赵家坝, 下寒武统郭家坝组顶部。

图 2, 3. 腹脊偶线带螺(新种) *Ambrolinevittus ventricosus* (sp. nov.)

正模标本: 2. 内模腹视, $\times 15$; 3. 外模腹视, $\times 15$ 。

采集号: ABB₄, 登记号: 33724。

云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组。

图4. 不对称无唇螺(新属、新种) *Anchelotheca asymmetrica* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 4a. 背视, $\times 15$; 4b. 腹视, $\times 15$; 4c. 侧视, $\times 15$; 4d. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: N-43 顶, 登记号: 33710。
 四川南江沙滩, 下寒武统郭家坝组顶部。

图5. 赵家坝偶线带螺(新种) *Ambrolinevitus zhaojiabaensis* (sp. nov.)
 正模标本: 5a. 背视, $\times 20$; 5b. 腹视, $\times 20$; 5c. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: ABB₆₆, 登记号: 33726。
 陕西宁强赵家坝, 下寒武统郭家坝组顶部。

图6. 平顶偶线带螺(新种) *Ambrolinevitus platyplutus* (sp. nov.)
 正模标本: 6a. 背视, $\times 15$; 6b. 腹视, $\times 15$; 6c. 侧视, $\times 15$ 。
 采集号: N-43 顶, 登记号: 33727。
 四川南江沙滩, 下寒武统郭家坝组顶部。

图7. 南江无唇螺(新属、新种) *Anchelotheca nanjiangensis* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 7a. 背视, $\times 15$; 7b. 侧视, $\times 15$; 7c. 腹视, $\times 15$; 7d. 横切面, $\times 15$ 。
 采集号: N-43 顶, 登记号: 33712。
 四川南江沙滩, 下寒武统郭家坝组顶部。

图 版 7

图1. 镇巴肿带螺(新种) *Doliatus zhenbaensis* (sp. nov.)
 正模标本: 1a. 背视, $\times 15$; 1b. 侧视, $\times 15$ 。
 采集号: 镇②, 登记号: 33735。
 陕西镇巴高桥, 下寒武统水井沱组。

图2. 秧归拟小鞘螺(新种) *Coleoloides ziguiensis* (sp. nov.)
 正模标本: 2a. 侧视, $\times 5$; 2b. 腹视, $\times 5$; 2c. 背视, $\times 5$; 2d. 口部横切面, $\times 5$; 2e. 顶部横切面, $\times 5$ 。
 采集号: QE₁S/7-1, 登记号: 33746。
 湖北秭归兰岭公社前锋四队, 下寒武统水井沱组。

图3. 细薄小软舌螺 *Hyolithellus tenuis* Missazhevsky
 3a. 面视, $\times 20$; 3b. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: 黄₁, 登记号: 33651。
 湖北宜昌黄鳝洞, 下寒武统黄鳝洞组。

图4. 透镜型小钻孔螺 *Torellella lentiformis* (Syssoiev)
 正模标本: 4a. 侧视, $\times 20$; 4b. 横切面, $\times 20$ 。
 采集号: N-43 顶, 登记号: 33742。
 副模标本: 7. 侧视, $\times 20$ 。
 采集号: N-43 顶, 登记号: 33743。
 四川南江沙滩, 下寒武统郭家坝组。

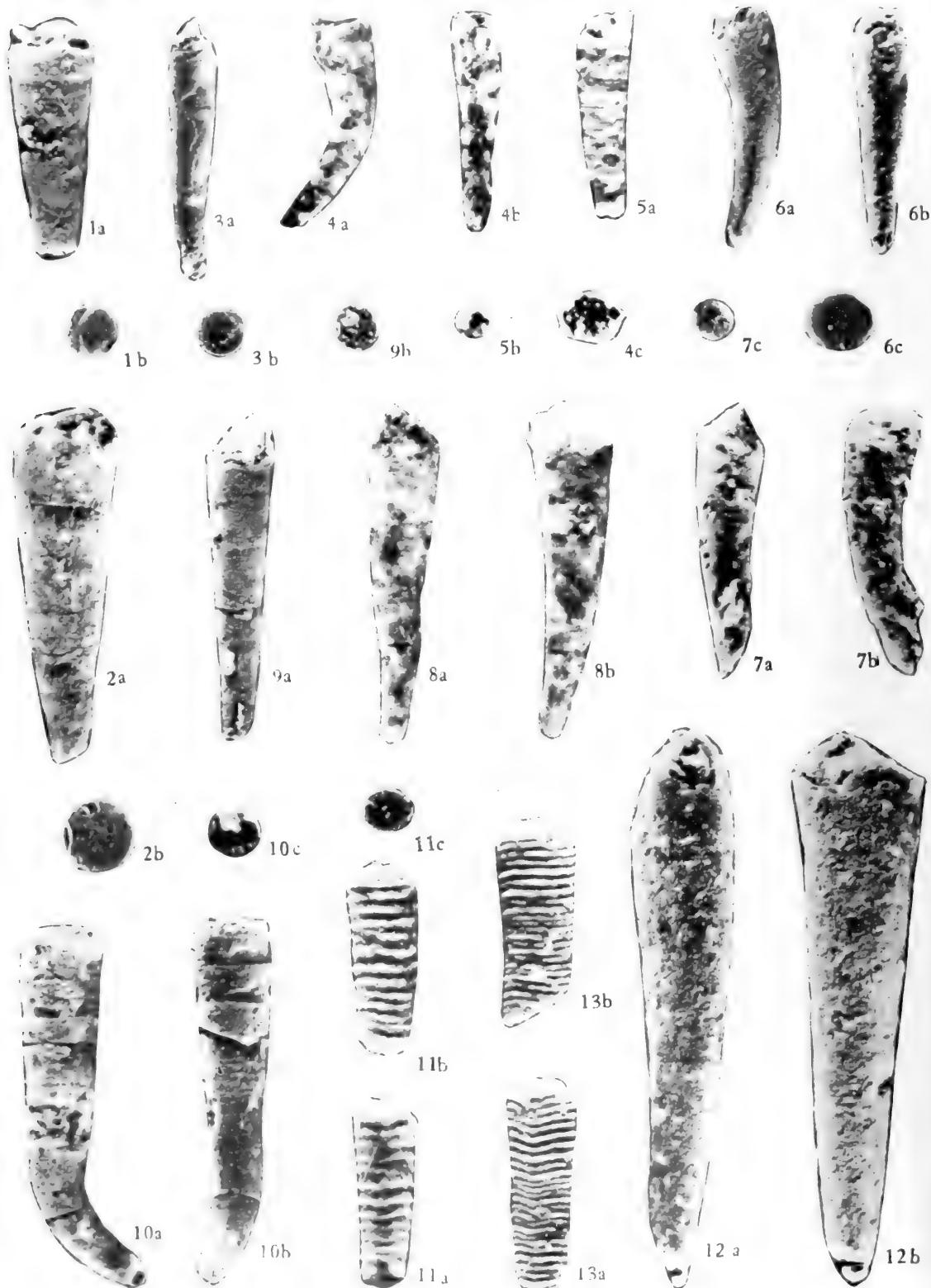
图5. 东方肿带螺(新种) *Doliatus orientalis* (sp. nov.)
 正模标本: 5a. 腹视, $\times 10$; 5b. 横切面, $\times 10$ 。
 采集号: 水₃, 登记号: 33736。
 湖北宜昌石牌, 下寒武统水井沱组上部。

图6. 石牌肿带螺(新种) *Doliatus shipaiensis* (sp. nov.)
 正模标本: 6a. 侧视, $\times 5$; 6b. 腹视, $\times 5$; 6c-e, 自壳口至壳顶横切面, $\times 5$ 。
 采集号: SE₁-S/3-2, 登记号: 33737。
 湖北石牌象鼻子山, 下寒武统水井沱组。

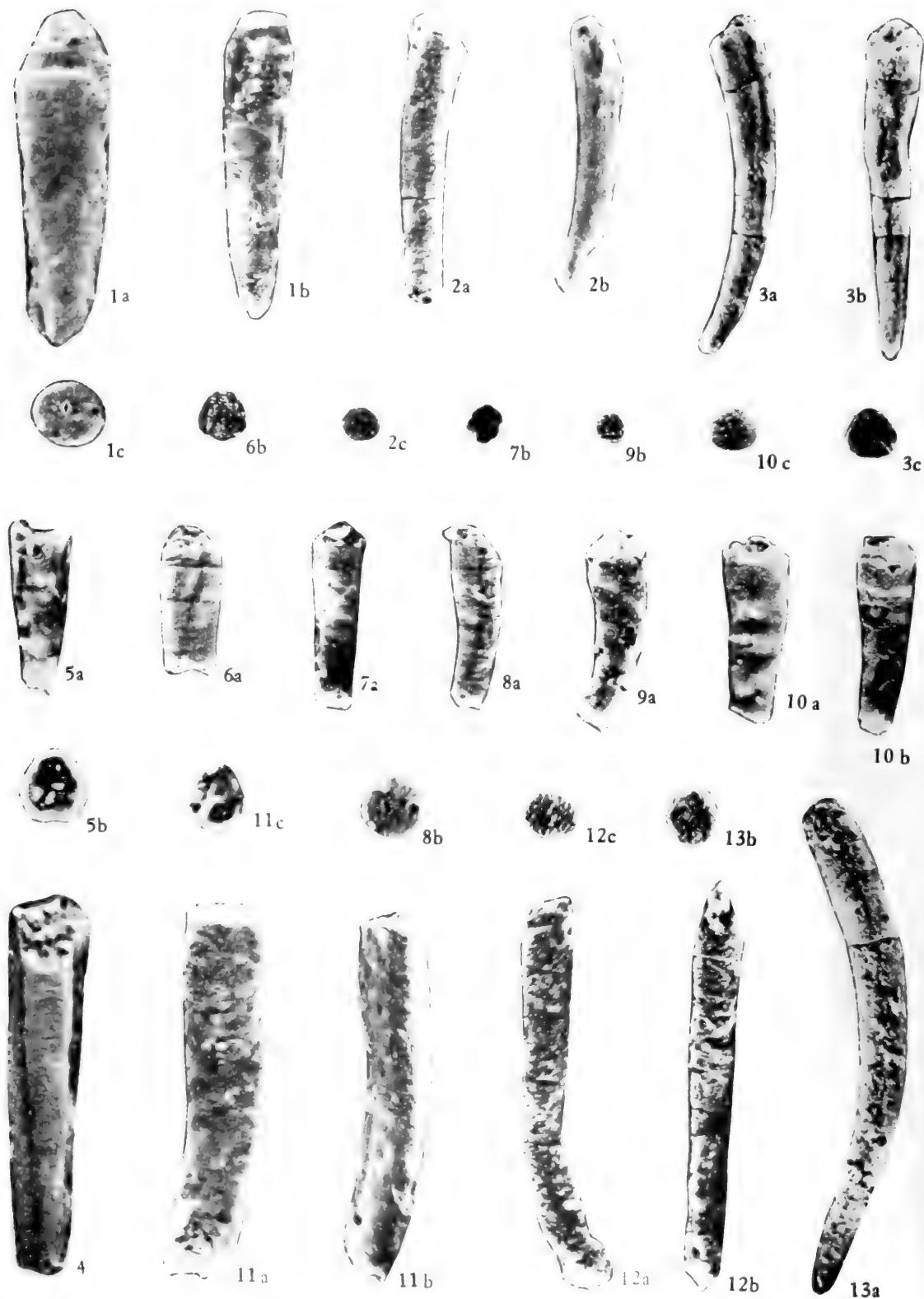
图8. 四穴拟牛角螺(新属、新种) *Cerabonusoides excavatus* (gen. et sp. nov.)
 正模标本: 8. 侧视, $\times 10$ 。
 采集号: 梅-32下, 登记号: 33747。
 贵州湄潭茅坪梅子湾, 下寒武统明心寺组。

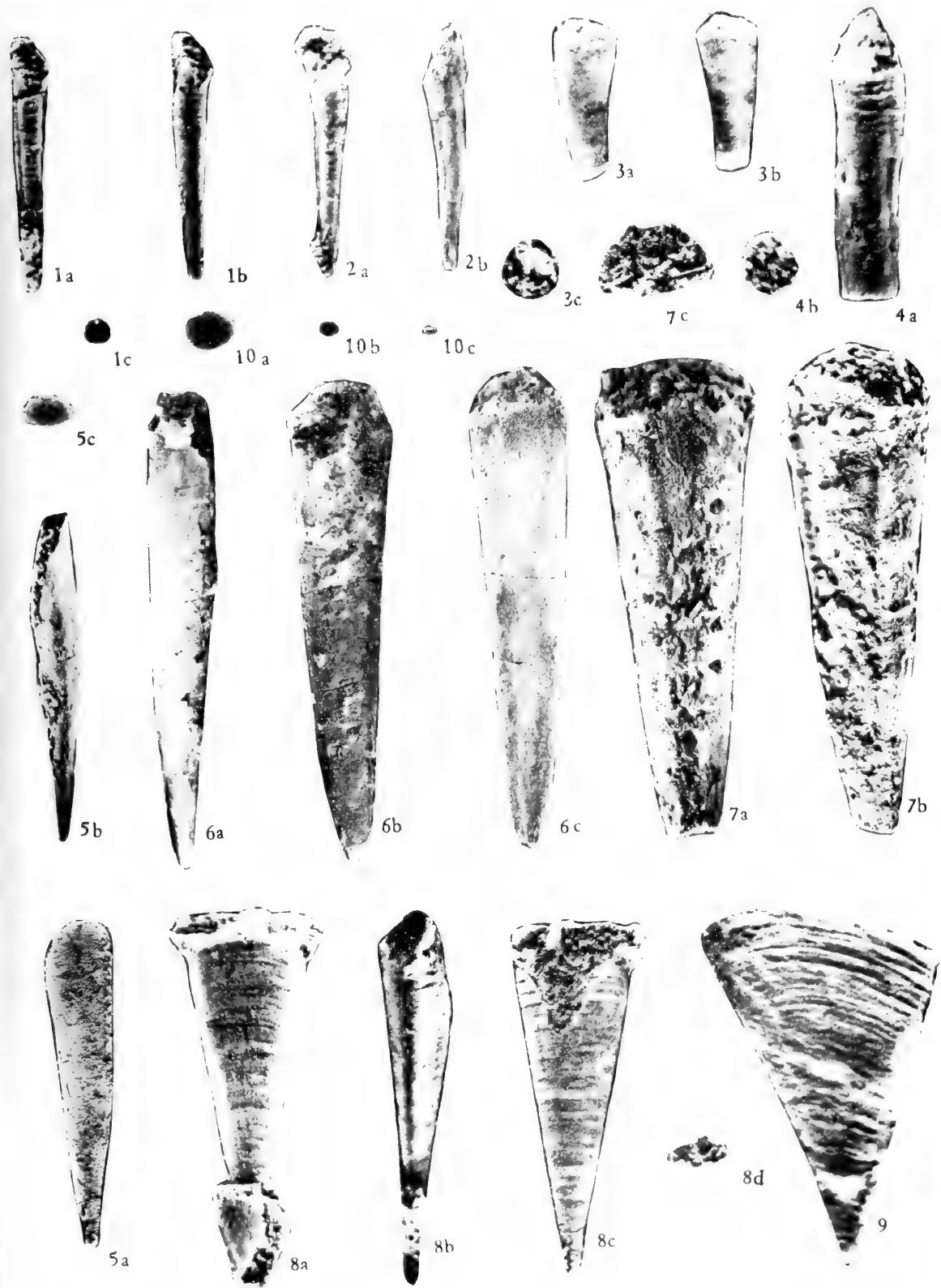
图9. 纵长小鞘螺(新种) *Coleoloides elongatus* (sp. nov.)
 正模标本: 9. 面视, $\times 5$ 。
 采集号: ABB₈, 登记号: 33744。
 云南昆阳梅树村, 下寒武统梅树村组。

图10. 笋竹寺拟小鞘螺(新种) *Coleoloides qiongzhusiensis* (sp. nov.)
 正模标本: 10. 侧视, $\times 5$ 。
 采集号: ABB₃₂, 登记号: 33745。
 云南昆明笋竹寺, 下寒武统笋竹寺组。



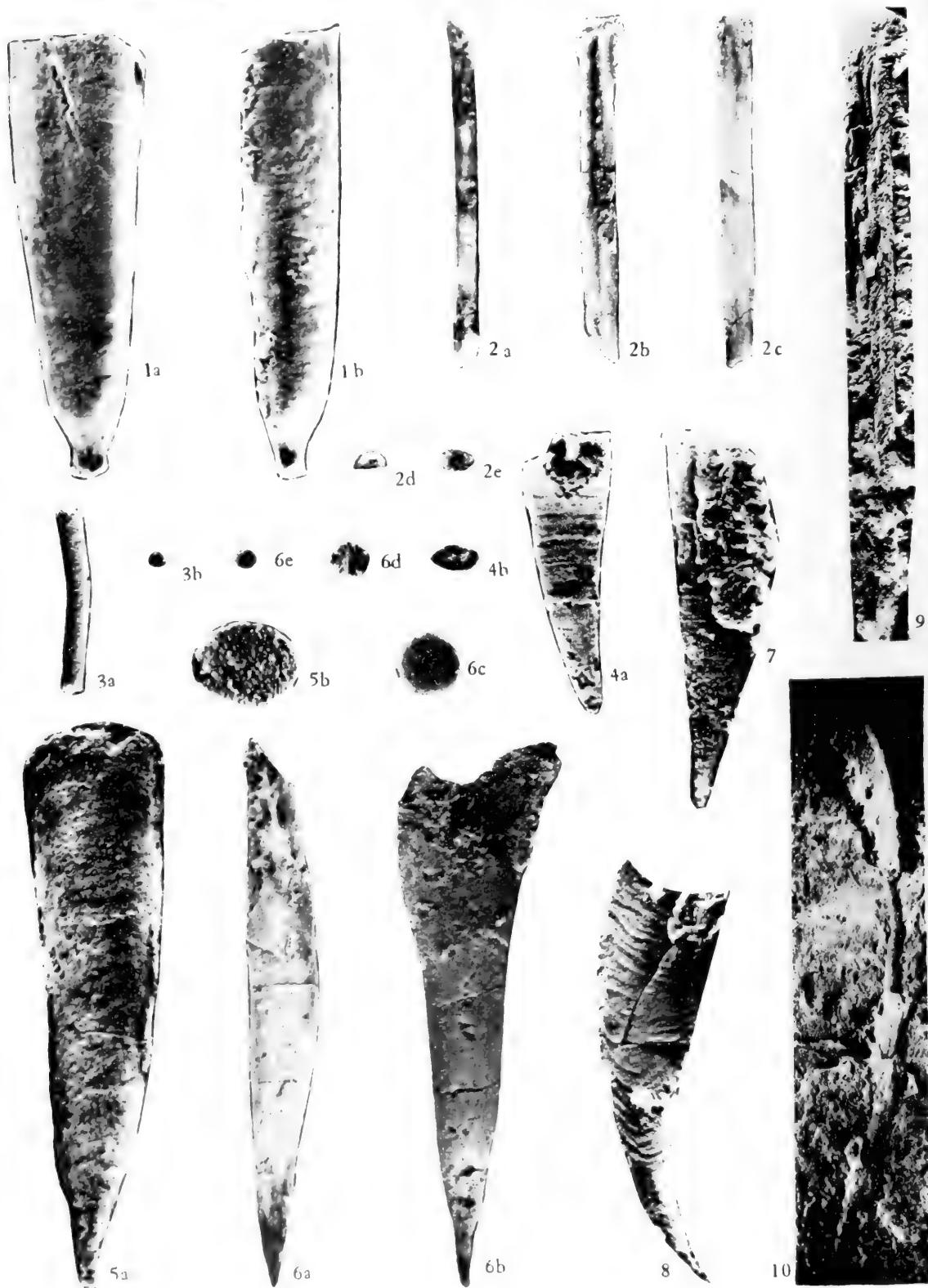












黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺

王成源 王志浩

(中国科学院南京地质古生物研究所)

提 要

本文首次描述了贵州长顺代化和惠水王佑晚泥盆世和早石炭世牙形刺化石,总计 30 属 79 种,其中 1 新属 17 新种。

长顺代化标准剖面的代化组,产有较多的牙形刺化石,其中如 *Bispatherodus jugosus*、*Palmatolepis gracilis*、*P. gonioclymaiae*、*P. minuta*、*Polygnathus styriacus*、*P. vogesi*, 这些都常见于西欧泥盆系的最上部。同时,与上述牙形刺同产的菊石化石,如 *Wocklumeria sphaeroides*、*Parawocklumeria distorta*、*Cymaclymania striata*、*Platyclymania walcotti* 及 *Kosmoclymenia undulata* 等,同西欧的 *Clymenia*- 和 *Wocklumeria*-Stufe 的分子非常类似。因此,代化组从牙形刺和菊石化石来看,无疑属晚泥盆世晚期。

惠水王佑所谓“代化组”的顶部,所含牙形刺 *Siphonodella duplicata*、*S. cooperi*、*Pseudopolygnathus dentilineatus*、*Polygnathus bischoffi* 和菊石 *Gattedorbia*、*Eocanites*, 均与长顺代化标准的代化组的截然不同。这些牙形刺和菊石带有强烈的早石炭世特征,在西欧、北美和澳大利亚等地,均属于早石炭世早期。笔者考虑到惠水王佑地区所谓“代化组”顶部与长顺代化标准代化组之间的时代差异,建议将这一以灰岩为主的地层命名为王佑组。它的上部可能为一假整合,上覆地层为早石炭世的黑色炭质页岩夹灰岩透镜体;它与下伏的代化组的具体界线尚待确定。值得指出的是,惠水王佑地区代化组与王佑组岩性连续,若特别致细地逐层采集牙形刺等微体化石,结合其他地区古生物与岩相的变化,确定界层型,很有可能解决国际上争论不休的泥盆纪与石炭纪的分界问题。

一、前 言

我国南方晚泥盆世晚期含 *Wocklumeria* 的菊石地层,第四普查大队李杰才(1959)首次发现于贵州长顺代化。孙云铸、沈耀庭(1965)描述长顺代化、惠水王佑等地的菊石之后,本区更成为我国南方晚泥盆世菊石的著名产地。1972年,中国科学院南京地质古生物研究所组织泥盆纪专题研究队前往西南地区工作时,阮亦萍、卢礼昌二同志曾去代化、王佑等地专门采集菊石化石,同时也采集了一些牙形刺样品,交予笔者研究。本文共描述 30 属 79 种,其中包括 1 新属 17 新种 4 未定种。从菊石和牙形刺的研究,对王佑地区的所谓“代化组”的时代提出了异议。

国外泥盆纪石炭纪牙形刺的研究已有几十年的历史,早在三十年代就已广泛地应用在泥盆纪、石炭纪地层的划分和对比上。牙形刺在晚泥盆世极为繁盛,分布广泛,生物地层的研究已有较好的基础,它对地层划分的精确程度,在某些方面是超过菊石的。早石炭世牙形刺也极为丰富,而且与晚泥盆世的牙形刺有明显不同,因此,用牙形刺划分泥盆系

和石炭系的界线早已是公认的极为有效的手段了。

我国泥盆纪牙形刺虽曾发现过，但从未做过鉴定描述。本文是我国晚泥盆世和早石炭世牙形刺的初次描述，错误之处，深望读者指正。

二、地层时代

本文描述的牙形刺采自长顺代化，惠水王佑老凹坡和王佑水库，即孙云铸、沈耀庭（1965）描述的剖面。兹将本区剖面列述如下*：

产地 1 长顺代化剖面，位于代化场东面 1.5 公里，自上而下。

上覆地层 下石炭统

1. 黑色炭质页岩间夹黑色泥灰岩，产珊瑚 *Pseudouralinia* sp.

-----假整合-----

晚泥盆世 代化组

2. 灰色薄层致密灰岩，产菊石 (ACE 361, ACE 370): *Prionoceras (Prionoceras) sulcatum*, *Wocklumeria sphaeroides*, *Parawocklumeria paradoxa*, *Kosmoclymenia undulata*, *K. serpentina*, *K. lineare*, *Cymaclymenia striata*, *C. parinvolvens*。牙形刺：*Palmatolepis gracilis gracilis*, *P. gracilis sigmoidalis*, *Pseudopolygnathus trigonicus*, *Scutula venusta*, *Tripodellus robustus*, *Neoprioniodus smithi*, *Ozarkodina homoacuata*, *Hindeodella germana*, *Polygnathus vogesi* 3 米

3. 灰色中厚层致密灰岩，夹数层薄层致密灰岩，产菊石 (ACE 369): *Soliclymenia paradoxa*, *Progonioclumenia acuticostata*, *Wocklumeria sphaeroides*, *Parawocklumeria distorta*, *Cymaclymenia striata*。牙形刺：*Palmatodella delicatula*, *Palmatolepis gracilis sigmoidalis*, *Palmatolepis minuta minuta*, *Pseudopolygnathus trigonicus*, *Hindeodella germana*, *Neoprioniodus smithi*, *Spathognathodus supremus* 3.5 米

4. 灰色厚层致密灰岩，夹一层厚约 0.1 米的薄层灰岩，产菊石 (ACE 368): *Sporadoceras posthumum*, *Prionoceras (Prionoceras) sulcatum*, *Platylymenia walcotti*, *Kosmoclymenia undulata*, *K. bisulcata*, *Cymaclymenia striata*。牙形刺：*Polygnathus styriacus*, *Palmatolepis perlodata*, *Palmatolepis minuta schleiziae*, *Ozarkodina homoarcuata*, *Neoprioniodus smithi*, *Bispatherodus jugosus* 1.5 米

5. 灰色薄层致密灰岩，上部产菊石 (ACE 367): *Lobotornoceras bilobatum*, *Discoclymenia cucullata*, *Prionoceras (Prionoceras) divisum*, *Parawocklumeria distorta*, *Platylymenia walcotti*, *Clymenia laevigata*。牙形刺：*Polygnathus vogesi*, *Pseudopolygnathus trigonicus*, *Roundya brevipennata*, *Spathognathodus stabilis*, *Bispatherodus jugosus*。

ACE 366 层产菊石：*Lobotornoceras bilobatum*, *Sporadoceras posthumum*, *Kosmoclymenia undulata*, *K. sedgwicki*。牙形刺：*Palmatolepis gonioclymeniae*, *P. rugosa*, *rugosa*, *Spathognathodus strigosus*, *S. wernerii*, *Centrognathodus delicatus*, *Neoprioniodus smithi*, *Ozarkodina homoarcuata* 15 米

6. 灰色厚层致密灰岩，产菊石 (ACE 365): *Cyrtoclymenia transita*, *Clymenia laevigata*, *Kosmoclymenia bisulcata*。牙形刺：*Palmatolepis gonioclymeniae*, *P. subsymmetrica*, *Angulodus bidentatus*, *A. walrathi*, *Spathognathodus wernerii* 2 米

* 剖面资料及菊石动物群名单由阮亦萍同志提供。

7. 灰色中厚层致密灰岩，菊石稀少 (ACE 364): *Prionoceras (Kenseyoceras) nucleus*, *Imitoceras (Imitoceras) subbilobatum*。牙形刺: *Palmatodella delicatula*, *Pseudopolygnathus trigonicus*, *Palmatolepis minuta schleizia* 7米(未见底)

产地2 惠水王佑老凹坡剖面，位于王佑区龚井南1公里小田湾老凹坡。

上覆地层 下石炭统 黑色薄层灰岩夹厚层灰岩透镜体。

-----假整合? -----

在所谓“代化组”顶部约2米厚的灰岩中，采得菊石 (ACE 359): *Prionoceras (Kenseyoceras) obessum*, *Imitoceras (I.) substriatum*, *I. (I.) intermedium*, *Parawocklumeria paradoxa*, *Cymaclymenia striata*。牙形刺: *Pinacognathus profunda*, *Pseudopolygnathus dentilineatus*, *P. fusiformis*, *P. primus*, *Siphonodella cooperi*, *S. duplicata*, *Elictognathus lacerata*。

产地3 惠水王佑水库剖面，位于王佑区东南1公里，王佑水库南白崇阶宅边。

上覆地层 下石炭统 黑色炭质页岩夹灰岩透镜体，产牙形刺 (ACE 358): *Bispaphodus costatus*, *Pseudopolygnathus scalptus* sp. nov.

-----假整合? -----

在距“代化组”顶部约2米的灰白色，灰岩中产菊石 (ACE 357): *Prionoceras (Prionoceras) divisum*, *Imitoceras (Imitoceras) subacre*, *Eocanites* sp.。牙形刺: *Siphonodella cooperi*, *S. lobata*, *Dinodus fragosus*, *Elictognathus lacerata*

在长顺代化组中采集的牙形刺样品较稀，所产牙形刺具有明显的晚泥盆世晚期的特征。ACE 367—ACE 370层 (ACE 361, ACE 370为同一层的两个样品，相距不过一、二十米)产有较多的 *Palmatolepis gracilis sigmoidalis*、*Spathognathodus supremus*、*Bispaphodus jugosus*、*Polygnathus vogesi*、*Pseudopolygnathus trigonicus*，这些都是常见于西欧 *Spathognathodus costatus* 带的牙形刺。虽然没有发现 *costatus* 的分子，也大致可将此段地层与 *costatus* 带对比。ACE 364—ACE 366层含有 *Polygnathus styriacus*、*Palmatolepis rugosa rugosa*、*P. rugosa postera*、*Spathognathodus wernerii* 等，是常见于 *Polygnathus styriacus* 带的牙形刺。这段地层大致相当于 *P. styriacus* 带。

值得指出的是，牙形刺化石出现一些混生现象，例如在西欧常见于 *costatus* 带的 *Palmatolepis gonioclymeniae*，层位较低些则出现在 *styriacus* 带，而 *Polygnathus styriacus* 也可以延至 *costatus* 带。

除此之外，在代化还发现许多常见于晚泥盆世的牙形刺，如 *Palmatodella delicatula*, *Scutula venusta*, *S. bipennata*, *Spathognathodus stabilis*, *Hindeodella germana*, *Ozarkodina homoarcuata*, *Neoprioniodus smithi*。因此，代化组从牙形刺动物群来看，无疑属晚泥盆世晚期，这与孙云铸、沈耀庭对菊石动物群的研究所得结论是一致的。

在王佑老凹坡剖面所谓“代化组”顶部所产菊石，确实有常见于西欧的 *Wocklumeria-Stufe* 的分子，如 *Parawocklumeria paradoxa*，但也有重要的早石炭世的 *Gattendorfia* spp., *Eocanites* sp., *Imitoceras (I.) substriatum* 等菊石分子，这些菊石不论在西欧或北美都是早石炭世早期的标准化石。

在王佑老凹坡剖面，仅采集一个牙形刺样品，而且是在两米厚灰岩的不同层位中汇集起来的样品，因此发现不同牙形刺带的混杂现象。在此样品中，有见于西欧早石炭世最早

期的 *Gnathodus kockeli-Pseudopolygnathus dentilineatus* 带中的 *P. dentilineatus*, 也有见于北美早石炭世最早期的 *Siphonodella sulcata* 带中的 *Bispachodus costatus* 和 *Siphonodella duplicata* 带中的 *S. duplicata*。此外, 还有 *Pinacognathus profunda*, 此种多见于北美及澳大利亚 *Siphonodella-Pseudopolygnathus triangularis inaequalis* 带至 *Siphonodella-Pseudopolygnathus triangula triangula* 带, 其他属种, 如 *Polygnathus purus*、*Pseudopolygnathus primus*、*P. fusiformis*、*Siphonodella cooperi*、*Bispachodus tridentatus* 等也都是常见于欧洲、北美或澳大利亚早石炭世早期的分子。因此, 王佑老凹坡剖面产有菊石的灰岩, 相当于西欧早石炭世菊石 *Gattendorfia*-*Stufe* (CuI) 或牙形刺 *Gnathodus kockeli-Pseudopolygnathus dentilineatus* 带至 *Siphonodella-P. triangula triangula* 带。

在王佑水库南, 白堊阶宅边产有菊石 (ACE 357): *Prionoceras (Prionoceras) divisum*, *Imitoceras (Imitoceras) subacre*, *Eocanites* sp.。同一层中产有牙形刺 *Siphonodella lobata*, 此种在国外多见于 *Siphonodella-Pseudopolygnathus triangula triangula* 带。*Elictognathus lacerata* 则常见于 *Siphonodella crenulata* 带下部。因此, 我们可以认为 ACE 357 层相当于 *Siphonodella-P. triangula triangula* 带。可能比 ACE 359 层稍高些。ACE 358 层产有 *Bispachodus costatus*、*Pseudopolygnathus sculptus* sp. nov., 可能相当于 Z 带的中上部。

总之, 王佑地区的菊石动物群和牙形刺动物群与长顺代化的菊石、牙形刺动物群是截然不同的。它们在世界各地均属早石炭世早期, 考虑到时代差异, 笔者建议将王佑地区含有菊石 *Gattendorfia-Eocanites* 和相当于 *Gnathodus kockeli-Pseudopolygnathus dentilineatus* 带至 *Siphonodella-P. triangula triangula* 带的牙形刺动物群、以灰岩为主的地层命名为王佑组, 它在晚泥盆世 *Wocklumeria* 层之上。王佑组上部可能为一假整合面, 上覆地层为早石炭世的黑色炭质页岩夹灰岩透镜体。王佑组, 暂以王佑老凹坡剖面为准。王佑组与下伏代化组的具体界线尚待确定。同时, 在王佑老凹坡和王佑水库剖面上, 王佑组的灰岩与上覆的黑色页岩夹灰岩透镜体的地层之间, 因两者所产牙形刺在时代上较接近, 是否存在一假整合面, 尚待进一步证实。王佑组虽仅 2 米厚, 但如进一步工作, 在含菊石灰岩之下的灰岩再采集牙形刺样品, 王佑组可能不止 2 米厚, 同时由于时代不同于代化组, 生物群含义明确, 仍有另建新组的必要。

长顺代化的代化组为晚泥盆世晚期的沉积, 惠水王佑的王佑组是早石炭世早期的沉积, 泥盆纪石炭纪的界线在哪儿? 在代化剖面上, 代化组之上为一间断面, 上覆地层产有珊瑚 *Pseudouralina*, 缺少王佑组的沉积。在王佑老凹坡和王佑水库剖面上, 王佑组之下虽还没发现代化组的动物群, 但地层连续, 若特别详细地逐层采集牙形刺等微体化石, 再结合其他地区古生物与岩相的变化, 确定界层型, 很有可能解决国际上争论不休的泥盆纪与石炭纪的分界问题。王佑组上部可能存在的假整合面, 不足把王佑组划归泥盆纪的理由, 不能仅根据王佑地区的剖面, 把在世界范围内都归入早石炭世的含 *Gattendorfia* 的地层归入泥盆纪。

王佑组以富含 *Gattendorfia-Eocanites* 等菊石和 *Pseudopolygnathus dentilineatus*、*P. primus*、*Siphonodella duplicata*、*S. lobata*、*S. cooperi*、*Polygnathus bischoffi*、*Dinodus fragosus*、*Elictognathus lacerata* 等牙形刺为特征。该组不仅含有欧洲早石炭世的牙形刺, 还含有北美早石炭世早期的牙形刺, 这为各大洲之间地层对比及早石炭世生物地理区的研究, 提供了

表1 贵州代化、王佑地层对比

时代	菊石层		牙形刺带*	长顺代化	惠水王佑	
			(C ₁ Voges, 1959) (D ₃ Ziegler, 1962)			
早石炭世	Pericyclus-Stufe (cu II)	α	<i>Siphonodella crenulata</i> U L		?	
	Gattendorfia-Stufe (cu I)		<i>Siphonodella-Pseudopolygnathus triangulus triangulus</i>			
			<i>Siphonodella-Pseudopolygnathus triangulus inaequalis</i>			
			<i>Gnathodus kockeli-Pseudopolygnathus dentilineatus</i>			
晚泥盆世	Wocklumeria	to VI				
	Clymenia-Stufe (to V)	V/VI	<i>Spathognathodus costatus</i> U M L			
		to V	<i>Polygnathus styriacus</i> U M L			
		IV			代化组	代化组
	Platyclymenia-Stufe (to III—to IV)	III β	<i>Scaphignathus velifera</i> U M L			
		III α	<i>Palmatolepis quadratinodosa</i> U L			
		β	<i>Palmatolepis rhomboidea</i>			
	Cheiloceras-Stufe (to II)	α	<i>Palmatolepis crepida</i> U M L			
		δ ?	<i>Palmatolepis triangularis</i> U M L		响水洞组	
		δ	<i>Palmatolepis gigas</i> U L			
	Manticocera-Stufes (to I)	γ	<i>Ancyrognathus triangularis</i>			
		β				
α		<i>Polygnathus asymmetrica</i> U M L				

* 早石炭世的牙形刺带,据 Voges, 1959; 晚泥盆世的牙形刺带,据 Ziegler, 1962。

依据。但是,由于化石采集不详,王佑组2米厚的灰岩样品有混生现象。今后,仍须对王佑组的牙形刺进行详细的野外工作,以便进一步分带。

三、系统描述

本文描述的均为形式属种。

标本均产自长顺代化晚泥盆世晚期代化组(ACE 364—ACE 370, ACE 360—ACE 361)和惠水王佑早石炭世早期王佑组(ACE 357—ACE 359)。种的产地见文末表2,表3和图版说明。

角刺属 *Angulodus* Huddle, 1934

模式种 *Angulodus demissus* Huddle, 1934

特征 刺体由较粗壮的齿耙构成,前后齿耙长度相近,常常向下弯曲并有细齿。后齿耙末端有特殊的反曲。主齿近中部。反口面有缝状齿槽或一龙脊,基腔位于主齿下方。

比较 本属与 *Hindeodella* 的区别为前后齿耙近等长,齿耙粗壮,后齿耙末端有一特殊的反曲。与 *Bryantodus* 的区别是缺少侧棱脊和有反曲。

分布与时代 欧洲、北美、亚洲,中泥盆世至早石炭世。

双齿角刺 *Angulodus bidentatus* Sannemann

(图版1,图5)

Angulodus bidentatus Sannemann, 1955, p. 127, pl. 3, fig. 18; Wolska, 1967, p. 374, pl. 1, fig. 10; Mound, 1968, p. 472, pl. 65, fig. 24.

Angulodus elongatus Stauffer, Mound, 1968, p. 473, pl. 65, figs. 23, 25.

特征 前齿耙有一粗大细齿的 *Angulodus*。

描述 主齿大,细长后倾。前齿耙向下并有些内弯,较高,片状,细齿密集并折断,可能有1个较大的细齿。后齿耙细齿密集后倾,向末端变高,细齿增大。

比较 当前的标本由于前齿耙细齿折断而大细齿不明显,后齿耙末端变高与正模标本有所不同。但与 Mound (1968) 描述的 *Angulodus elongatus* 一致。由于 *A. elongatus* 前齿耙也有明显的反曲 (Mound, pl. 65, fig. 25) 与 *A. bidentatus* 实际不易分开。

沃尔拉思角刺 *Angulodus walrathi* (Hibbard)

(图版1,图15)

Hindeodella walrathi Hibbard, 1927, p. 205, pl. 4, figs. 4a, b.

Angulodus walrathi (Hibbard), Huddle, 1934, p. 77, pl. 4, fig. 15; Sannemann, 1955, p. 127, pl. 3, fig. 16.

特征 前齿耙较长,主齿近中部,前后齿耙有大小交替的细齿,后齿耙长,底缘较直。

犁颤刺属 *Apatognathus* Branson & Mehl, 1934

模式种 *Apatognathus varians* Branson & Mehl, 1934

特征 刺体由两个强烈拱曲的后侧齿耙构成,两后侧齿耙在前方顶端联合,有分离

的、前倾或直立的小细齿。主齿端生后倾，并常向内弯。

注 本文在定向上基本应用 Sannemann 和 Clarke 的用法，即主齿为前，齿拱凹面为后，齿耙均为后侧齿耙，主齿偏曲的一方为内侧，有细齿的一面为口面，两齿耙口面可能不在同一平面上。

分布与时代 北美、欧洲、亚洲和非洲，晚泥盆世至早石炭世(?)。

变犁颤刺 *Apatognathus varians* Branson & Mehl

(图版 1, 图 24, 25)

Apatognathus varians Branson & Mehl, 1934, pl. 201—202, pl. 17, figs. 1—3; Glenister & Klapper, 1966, p. 803, pl. 96, figs. 14—16.

特征 两后侧齿耙夹角 30—40°，主齿顶生，强烈内弯并几乎与齿耙平面垂直。齿耙上细齿疏密相间。

描述 两后侧齿耙向后伸，形成“V”形。右后侧齿耙细齿较多，细齿短，锥状，疏密相间，常常 2—3 个密集在一起。左后侧齿耙细齿较少，但同样细齿成双，疏密相间。主齿顶生，强烈内弯，主齿断面前面为宽半圆形，后面则为直径较短的半圆形。

讨论 Ethington 等(1961)注意到：沿 *Apatognathus varians* 两齿耙上缘，细齿成对角补偿，Glenister & Klapper 认为这是本种的主要特征。

小针刺属 *Belodella* Ethington, 1959

模式种 *Belodus devonicus* Stauffer, 1940

特征 两侧对称或不对称，侧方扁，向后弯。前缘和两侧可能有棱脊，后缘有一列纤细、密集、愈合成齿片状的细齿，细齿顶端分离。基腔深，超过刺体齿轴长的一半。

讨论 Ethington (1959) 将从前属于 *Belodus* 的泥盆纪类型，即 *Belodus devonicus*, *B. triangularis* 归入他创立的新属 *Belodella*。与 *Belodus* 的区别在于后缘细齿较密集并愈合成齿片状，基腔较深。Jardan (1960) 认为 *Belodella* 为虫牙，这是不可能的，因为 *Belodella* 显然不是几丁质的。Lindström (1964) 和 Bultynck (1970) 都认为 *Belodella* 是 *Coelocerodontus* 的同义名，但 *Coelocerodontus* 齿壁极薄，基腔直达刺体顶端，而且模式种 (*C. trigonius*) 后缘无细齿。*Belodella* 后缘脊细齿密集，纤细，数目较多；*Belodina* 后缘脊细齿较粗短，数目较少，同时有两个基腔或有基腔分异为两个的趋势。

Cooper (1974) 认为，*Belodella* 器官包括两种类型的分子：透镜状的分子和三角状的分子；他对此属的定向也不同于常规的方法。

分布与时代 世界各地，早奥陶世至晚泥盆世。

双列小针刺(新种) *Belodella bilinearis* sp. nov.

(图版 1, 图 20—23)

特征 刺体后缘脊有一列稀疏细齿，前缘向内凸出，有一列向刺体顶端倾斜的细齿。基腔断面近双凸形，外侧凸出显著。

描述 此种包括左右对称类型的标本。以左侧为例，刺体顶端强烈向后弯，几乎与基

腔主轴垂直。后缘薄，向下伸，使反口缘成拱曲的弧状。后缘有3—4个较大的间距宽的细齿。细齿短，向末端变尖。前缘明显向内侧弯转成凸缘状，生成一列纤细的向顶端强烈倾斜的细齿，约有4—5个。基腔深、锥状，内侧较平而外侧突出，断面近半圆形。

比较 新种与晚志留世的 *Belodella abnormis* 相似，但新种具下列特征：1. 后缘脊细齿少，稀疏；2. 顶端向后弯曲与后缘几乎在同一平面上，顶端不扭曲；3. 基腔内侧平，外侧突；4. 侧视时除基腔外，前后近齿片状，较宽。

新种定向不同于 Cooper (1974, p. 1122) 对 *Belodella abnormis* 的定向，基腔为下，顶端向上。

小针刺(未定种) *Belodella* sp.

(图版 1, 图 10, 11)

描述 刺体直，顶端尖，后缘倾斜，有密集，分离或愈合的细齿，细齿向顶端变小。前缘直。基腔内侧较凸，外侧较平，深达顶端。

双铲刺属 *Bispachodus* Müller, 1962

模式种 *Spathodus spinulicostatus* Branson, 1934

特征 具有下列特征的 *Spathognathodus* 分子：齿片右侧有1个以上分离或几乎没有分离的细齿。齿片有左右两个明显的齿列。齿片右侧的细齿是分离的，可为圆钉状的瘤齿或成横向拉长的脊状瘤齿。瘤齿以横脊与主齿片相连。在齿片后部左侧可能有细齿；但通常在基腔之前方，除右侧细齿之外，左侧无细齿。

分布与时代 世界各地，中泥盆世至早石炭世。

肋双铲刺 *Bispachodus costatus* (Branson)

(图版1, 图28—32)

Spathodus costatus Branson, 1934, p. 303—304, pl. 27, fig. 13.

Spathognathodus costatus (Branson), Ziegler, 1962, p. 107—108, pl. 14, figs. 1—6, 8—10; Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 225, pl. 3, figs. 13—15.

Bispachodus costatus (Branson), Ziegler, Sandberg & Austin, 1974, p. 102—103, pl. 1, figs. 1, 2, 9; pl. 4, figs. 1—4.

特征 前齿片高，口缘近“S”形，齿片右侧有一列细齿，延至或接近刺体后端。齿片左侧无细齿，基腔大而浅，对称。

描述 刺体微拱并略向侧方弯。前齿片高，有3—4个较高的细齿。前缘较直，与底缘近乎垂直。右侧有5—7个或更多的、较突出的钉状细齿，向后延至刺体后端或接近后端，与齿脊有横脊相连。口缘大致成“S”形，前方高，中部较平，向后变低。齿片左侧无细齿。王佑老凹坡的标本，左侧后方有一细齿。王佑水库的标本，则左侧有膨大的向后方变高的齿台。基腔大而浅，对称。近中部有较深的凹槽，窄的齿槽接近刺体后端，向前延伸较短。

讨论 当前的标本与正模标本相比，较宽，左侧基腔较膨大，细齿更突出些。与 Rhodes, Austin & Druce (1969) 描述的英国早石炭世标本颇为相似。但与 Ziegler (1962, 1974)

描述的略有不同。

结合双铲刺 *Bispachodus jugosus* (Branson & Mehl)

(图版1, 图35—39)

Spathodus jugosus Branson & Mehl, 1934, p. 190, pl. 17, figs. 19—22.

Spathognathodus jugosus (Branson & Mehl), Bischoff & Ziegler, 1956, p. 167, pl. 13, figs. 8—10; Ziegler, 1962, p. 110, pl. 13, figs. 17—19.

Bispachodus jugosus (Branson & Mehl), Ziegler, Sandberg & Austin, 1974, p. 103, pl. 1, figs. 3, 4; pl. 3, figs. 19, 23, 26.

特征 基腔大, 不对称, 延至或接近齿片后端。口视前缘两侧为角状。齿脊之右侧细齿列延至齿片后端, 向前可达前端。齿片后 1/3 之主齿列与右细齿列之间, 常有一列短的胚齿插入, 使后端可见 3 个细齿列。

三齿双铲刺 *Bispachodus tridentatus* (Branson)

(图版1, 图33, 34)

Spathodus tridentatus Branson, 1934, p. 307, pl. 27, fig. 26.

Spathognathodus tridentatus (Branson), Thomas, 1949, p. 412, pl. 4, fig. 11; Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 237, pl. 3, figs. 9—12.

特征 前齿片高, 有 3—4 个高的细齿。基腔大, 对称, 其内侧上方有 3—4 个侧方细齿。

刺颤刺属 *Centrognathodus* Branson & Mehl, 1944

模式种 *Centrognathus sinuosus* Branson & Mehl, 1933

特征 刺体为有细齿的齿耙或齿片, 口视为蛇曲状。前端内弯并可能分出一有细齿的侧齿耙。基腔小, 反口缘锐利。分离的细齿近等大。

Branson & Mehl 认为在前端分出一侧齿耙(原称爪突)为此属重要特征。

分布与时代 中国、北美, 晚泥盆世。

娇柔刺颤刺 *Centrognathodus delicatus* Branson & Mehl

(图版1, 图6—9)

Centrognathus delicata Branson & Mehl, 1934, p. 197, pl. 14, figs. 4, 5.

Centrognathodus delicatus Branson & Mehl — Sannemann, 1955, p. 128, pl. 2, figs. 7, 8.

特征 后齿耙长而直, 短的侧齿耙与后齿耙成 90° 角。前后齿耙夹角大于 90°。

描述 后齿耙直, 略微有些弯曲, 向末端变尖, 发育大小交替的细齿。细齿强烈向后倾, 同时也向内弯。内侧齿耙短, 仅有 4—5 个密集的细齿, 与后齿耙成 90° 角。前齿耙向外侧斜伸, 向末端变高成齿片状, 有 4—5 个短的近于等大的细齿。3 个齿耙的反口面锐利。主齿不明显。

比较 此种后齿耙直与 *Centrognathodus sinuosus* 明显不同。

漩涡刺属 *Dinodus* Cooper, 1939

模式种 *Dinodus leptus* Cooper, 1939

特征 齿片扁，拱曲很高，由细而高的几乎愈合至顶尖的细齿构成并无明显的主齿。刺体由2—3齿片构成，表面有小凹窝，近下缘有凸缘。

讨论 *Dinodus* 和 *Elsonella* Youngquist 齿片表面有小的凹窝。*Elsonella* 近底缘有明显粗壮的凸缘，细齿比 *Dinodus* 的细齿宽。*Dinodus* 仅包括有模式种、*Dinodus fragosus* (Branson) 及 *D. youngquisti* Klapper 3个种。前两种仅有两个齿片，后一种有三个齿片。

分布与时代 中国、北美和欧洲，早石炭世。

破漩涡刺 *Dinodus fragosus* (Branson)

(图版3, 图36)

Palmatodella fragosa Branson, 1934, p. 333, pl. 27, fig. 5.

Dinodus granulosus (Huddle), Cooper & Sloss, 1943, p. 170, pl. 29, fig. 31.

Dinodus fragosus (Branson), Voges, 1959, p. 271, 272; Klapper, 1966, p. 25.

特征 刺体侧方扁平，“V”字形。口方有纤细愈合的细齿。前齿片象齿耙一样，侧面细粒状，近底缘两侧有凸缘，可能有龙脊。

描述 刺体侧方扁，前齿片低，其细齿几乎完全愈合，仅在口缘上见到极细小的细齿顶尖。后齿片较高，细齿愈合。前后齿片成“V”字形，近底缘两侧有明显的弯曲成“V”字形的凸缘。反口面有龙脊，侧面细粒状。

比较 *Dinodus fragosus* 与 *Dinodus leptus* Cooper 的区别是后者后齿片上细齿壮而宽。

似镰刺属 *Drepanodina* Mound, 1968

模式种 *Drepanodina lachrymosa* Mound, 1968

特征 直立的单锥刺体，有片状主齿和膨大的基部，基腔向内外两侧张开，朝内侧开口。主齿前缘锐利，后缘浑圆。主齿断面为滴珠状，基部微向后张，止于反口缘脊形成一围绕大而浅的锥状基腔的齿唇。

比较 *Drepanodina* 很象奥陶纪的 *Drepanodus*，如 *D. subrectus*，但由于滴珠形的横断面和反口缘的增强而可以区别。

分布与时代 中国、加拿大，晚泥盆世。

泪珠似镰刺 *Drepanodina lachrymosa* Mound

(图版1, 图12)

Drepanodina lachrymosa Mound, 1968, p. 480—481, pl. 65, figs. 49, 50, 55.

特征 主齿横断面为泪珠形，近基部有侧方纵沟，基部外张。

描述 近于直立的主齿与较膨大的基部相连。主齿前缘较锐利，但没有形成突出的脊，主齿后缘较浑圆，断面近泪珠形。基部为侧方扁前后方向长的椭圆形，明显的向后方

开放。基腔四周向外张开，使底缘呈明显的凸缘状。

比较 当前的标本近基部没有侧方纵沟，不同于正模标本。但主齿断面泪珠状，基部外张与正模标本一致。

镰刺属 *Drepanodus* Pander, 1856

模式种 *Drepanodus arcuatus* Pander, 1856

特征 两侧对称或近于对称的单锥刺体。基腔相当深，基部逐渐膨大。刺体高，向后倾或弯曲，前后缘脊锐利或浑圆，断面为双凸镜状。口缘与后缘之间为浑圆的曲线而不成锐角。

分布与时代 亚洲、欧洲、北美和澳大利亚，早奥陶世至晚泥盆世。

圆镰刺(新种) *Drepanodus circularis* sp. nov.

(图版1, 图1, 2)

特征 主齿前后短、两侧宽，断面双凸形，基底为圆形。

描述 直的后倾主齿与圆的基底相连接。主齿前后方向扁，前缘向前凸出，后缘向后凸出较缓，两侧缘较薄，但不锋利，亦较浑圆，主齿断面成双凸镜状。主齿两侧较平行，约在长的2/3处向上收缩变尖。基底后缘弯曲，斯堪的刺(*Scandodus*)的基部，基底圆，基腔为低圆锥状。

比较 新种基底为圆形不同于本属其他种。新种基部与Mound(1968)建立的*Oneotodus circularis* 非常相似，但新种主齿断面为双凸形而后者则为圆形。

镰刺(未定种) *Drepanodus* sp.

(图版1, 图3, 4)

描述 主齿下方与基部接触处向后逐渐弯曲，刺体中上部直，向末端变尖。前后缘脊锐利，两侧缓凸，断面为双凸镜状。基部向后弯，基腔锥状。基腔底缘内侧较直，外侧向外凸，底缘轮廓为平凸形。

高低颚刺属 *Elictognathus* Cooper, 1939

模式种 *Solenognathus bialata* Branson & Mehl, 1934

特征 齿片薄，近半圆形。反口缘平或微微弯曲。齿片近底缘一侧窄、无齿饰；另一侧在向上翻转的底缘上有一列小的细齿，与主齿列平行。齿片一端扭转90°与侧齿脊相连，这弯曲部分同样有细齿并且是主齿列规则的延续。表面有很小的疹点，基腔小。

讨论 Hass等人将有明显的主齿类型归入*Solenodella*，但Klapper(1966)认为此属的重要特征在近底缘有凸出的齿脊或齿架(shelf)。本属包括了有明显主齿的类型而取消*Solenodella*一属，Lias(1956)所订的*Solenodella*应归入*Ozarkodina*。

分布与时代 亚洲、北美、欧洲，晚泥盆世至早石炭世。

片高低颤刺 *Elictognathus lacerata* (Branson & Mehl)

(图版4, 图30—32)

Solenognathus lacerata Branson & Mehl, 1934, p. 271, pl. 22, figs. 5, 6; Cooper, 1939, p. 411, pl. 44, figs. 30.

Elictognathus lacerata (Branson & Mehl), Hass, 1951, p. 2539, pl. 1, fig. 3; Hass, 1956, p. 25—26, pl. 2, figs. 21, 22; Voges, 1959, p. 278—279, pl. 33, fig. 20; Klapper, 1966, p. 26, pl. 5, figs. 18—21. (见 Klapper, 1966, p. 26)

特征 齿片外侧有窄的隆脊, 近底缘之内侧有窄的隆脊至突出的齿架。齿片后端常向内弯曲。基腔常沿齿片方向成椭圆形或细长的槽状。前后龙脊锐利, 基腔向前后延伸成齿槽。

描述 前齿片直而高, 细齿短、密集, 口缘直, 刺体外侧近底缘有明显的窄隆脊。后齿片矮, 强烈向内弯转近90°, 口缘向后倾, 刺体内侧之后方, 齿架发育。主齿明显, 后倾。基腔小, 细长, 向前后延伸出窄缝状齿槽, 刺体底缘锐利。

镰齿刺属 *Falcodus* Huddle, 1934

模式种 *Falcodus angulus* Huddle, 1934

特征 齿片侧方扁而高。前齿片在近主齿的地方强烈向下垂伸。前齿片平, 其细齿与后齿片细齿通常在一个平面上, 前齿片可微弯。后齿片向下伸, 后端高, 有向上向后倾斜的细齿。主齿小, 但易辨别, 侧方扁, 顶端尖。细齿侧方扁, 有锐利的缘脊, 排列紧密。

比较 *Falcodus* 有明显的主齿, 近底缘无突出的凸缘不同于 *Dinodus*. *Falcodus* 的每个细齿要比 *Dinodus* 的细齿宽得多。

分布与时代 欧洲、北美、亚洲, 晚泥盆世至早石炭世。

角镰齿刺 *Falcodus angulus* Huddle

(图版3, 图35)

Falcodus angulus Huddle, 1934, p. 87—88, pl. 7, fig. 9; Text-fig. 3, fig. 3; Klapper, 1966, p. 27, pl. 5, figs. 1, 4.

特征 齿片有薄而高的细齿, 细齿几乎沿其整个长度是愈合的。后齿片下缘由基腔至后端成角状向下弯曲。除近后端向下部分外, 后齿片内侧隆脊直。前齿片向下与后齿片在同一平面内成直角, 但是在一些标本内向内弯。齿片的两个最高点是主齿和后端, 基腔小, 在主齿下方。

描述 后齿片薄而高, 细齿密集愈合, 长而薄, 后端上方有2—3个较大的细齿。后缘直, 近垂直, 细齿密集短小。后齿片后端高, 其底缘由基腔到后端成角状向下弯。主齿大。前齿片向下垂伸, 并略向后弯, 齿片和细齿较矮, 但几乎是全愈合的。内侧隆脊不太发育。基腔小。

比较 当前的标本比正模标本主齿略小, 前齿片微向后弯。*Falcodus angulus* 酷似 *F. conflexus*, 但两者前后齿片长短比例不同, 前者前齿片比后齿片长, 后者后齿片比前齿片长, *F. conflexus* 后齿片下缘直, 与内侧隆脊平行, 后端向下弯, 而 *F. angulus* 后齿片底缘由基腔到后端成角状下弯, 与内侧隆脊并不平行。

短镰齿刺(新种) *Falcodus brevis* sp. nov.

(图版1, 图16—19)

特征 有一短的侧齿片的 *Falcodus*。**描述** 刺体前后齿片几乎在一平面内。前齿片略向下斜伸，有大小不等密而尖的细齿。后齿片向远端变高，底缘强烈向下弯转，最末端底缘突出成齿状。后齿片细齿较长。前后齿片接触处向内弯转，内侧有一短而高的侧齿片，与前后齿片近垂直。齿片底缘锐利。**比较** 新种有一侧齿片而不同于 *F. variabilis*。**易变镰齿刺 *Falcodus variabilis* Sannemann**

(图版2, 图4—7)

Falcodus variabilis Sannemann, 1955, p. 129, pl. 4, figs. 1—4; Bischoff & Ziegler, 1956, p. 146, pl. 9, figs. 28—30; Wolska, 1967, p. 376, pl. 1, fig. 9.**特征** 以齿片很高为特征的 *Falcodus*。**贵州刺属(新属) *Guizhouedella* gen. nov.****模式种** *Guizhouedella triangularis* gen. et sp. nov.**特征** 刺体大致呈锥状。主齿后弯，基腔深，延伸至刺体上方，后侧缘突出，断面近三角形。前缘两侧突出成齿片状，有小的细齿。两侧近于对称。**比较** 新属弯曲的主齿和两个前侧齿片构造与本文描述的 *Roundya* sp. 极相似，但新属基腔后缘无后齿耙。**分布与时代** 贵州，晚泥盆世晚期。**三角贵州刺(新属、新种) *Guizhouedella triangularis* gen. et sp. nov.**

(图版2, 图1—3)

特征 基腔深，后缘突出，断面近三角形。两前侧齿片短，有分离的小细齿。**描述** 刺体前后视均为三角形。上方主齿细长，向末端变尖，强然后弯，与有基腔的基部形成大于90°的角。基腔深，后视为高的等腰三角形，顶端即为主齿的弯曲点。基腔前缘平，在两前侧齿片之间形成三角形。两前侧齿片高，向前侧方伸。左前侧齿片与基腔前缘面几乎在同一平面上，右前侧齿片与基腔前缘面近于120°。基腔前方底缘直，后缘沿纵向突出，断面为明显的三角形。**希巴德刺属 *Hibbardella* Ulrich & Bassler, 1926****模式种** *Hibbardella (Prioniodus) angulata* Hinde, 1879**特征** 主齿位于有细齿的前齿拱之顶端。后齿耙直，有后倾的细齿。由主齿基部分出两个对称的具有分离细齿的前侧齿耙。主齿发育，基腔小。**比较** *Roundya* 有大的基腔，*Diplododella* 前侧齿耙细齿愈合，均不同于 *Hibbardella*。

Ethington 等人认为 *Roundya* 为 *Hibbardella* 的同义名。

分布与时代 亚洲、北美和欧洲，中奥陶世至三叠纪。

平希巴德刺 *Hibbardella plana* Thomas

(图版 1, 图 13, 14)

Hibbardella plana Thomas, 1949, p. 422, pl. 2, fig. 28; Bischoff, 1956, p. 123, pl. 10, fig. 12; Pollock, 1968, p. 430, pl. 61, figs. 4, 5.

特征 刺体对称，两前侧齿耙扁而高，片状。后齿耙后端变高，细齿变长，强烈后倾。

描述 主齿长大，后倾。两前侧齿耙对称，向下伸较短，其底缘间角小，细齿较密集。后齿耙长，底缘直，锐利。近主齿细齿小而稀，向末端齿耙变高，细齿也变大，后端有一较大的细齿。

三角希巴德刺 *Hibbardella telum* Huddle

(图版 2, 图 8—10)

Hibbardella? telum Huddle, 1934, p. 79, pl. 3, fig. 10—13.

特征 两前侧齿耙强烈拱曲，末端下伸，使刺体前方近三角形。后齿耙直，细齿分离。

比较 Huddle 描述的正模标本未见后齿耙。此种后齿耙直，向后不变高，两前侧齿耙向下伸，前视呈明显的三角状，不同于 *Hibbardella plana* Thomas。

欣德刺属 *Hindeodella* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Hindeodella subtilis* Ulrich & Bassler, 1926

特征 刺体耙状，前齿耙短，有细齿，常向内弯。主齿明显，近前方。后齿耙长而直，常具有大小交替的细齿。细齿分离。基腔小，在主齿下方。反口面有一不深的齿槽。

分布与时代 世界各地，中奥陶世至中三叠世。

短欣德刺 *Hindeodella brevis* Branson & Mehl

(图版 2, 图 18—20)

Hindeodella brevis Branson & Mehl, 1934, p. 195, pl. 14, figs. 6, 7; Bischoff, 1957, p. 26—27, pl. 6, fig. 24; Wolska, 1967, p. 377—378, pl. 2, fig. 9.

特征 短的前齿耙向内弯与长的后齿耙成 90° 角。主齿大，向后向内倾。长直的后齿耙向末端变细，细齿大小交替。

芽欣德刺 *Hindeodella germana* Holms

(图版 2, 图 23, 24)

Hindeodella germana Holms, 1928, p. 25, pl. 9, fig. 9; Sannemann, 1955, p. 130, pl. 2, figs. 4, 5; Bischoff, 1957, p. 27, pl. 6, figs. 32, 34; Wolska, 1967, p. 378, pl. 11, fig. 12.

特征 后齿耙长而直，末端变尖，细齿大小交替，二级细齿较长。前齿耙短，内弯，细齿长而尖。

比较 *H. subtilis* Ulrich & Bassler 与 *H. germana* 的区别是：前者后齿耙的小细齿较短，前齿耙仅在前部有细齿，近主齿的地方缺少细齿。

锄刺属 *Ligonodina* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Ligonodina pectinata* Ulrich & Bassler, 1926

特征 刺体由一较长的后齿耙和一较短的前侧齿耙构成，两齿耙均具细齿。前侧齿耙常指向侧方并有时向后弯曲。

分布与时代 北美、欧洲、亚洲，中奥陶世至中三叠世。

幸运锄刺 *Ligonodina beata* Rhodes, Austin & Druce

(图版2, 图17)

Ligonodina delicata Branson & Mehl, 1934, p. 199, pl. 14, figs. 22, 23.

Ligonodina beata nom. nov., Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 133, pl. 26, figs. 4—6.

特征 前侧齿耙细长，向下伸。主齿细长，后倾。

描述 主齿细长，明显后倾，近60°。后齿耙直，已折断，细齿分离，近主齿之后齿耙上无细齿。前侧齿耙向下同时微向后弯，有3个分离的间距较大的细齿。主齿下方基腔近三角形，内侧底缘锐利，呈弧状。后齿耙反口面有窄的齿槽。

双齿锄刺(新种) *Ligonodina bidentata* sp. nov.

(图版2, 图22, 28, 35)

特征 前侧齿耙短，向下弯，有一大一小两个细齿。后齿耙细齿大小交替。

描述 主齿长大，粗壮，末端尖。后齿耙直，细齿大小交替，一级细齿粗大，齿耙末端大细齿明显变大，大小细齿相差悬殊。前侧齿耙仅最前方的细齿向内倾斜，主要是向下弯曲，最前方的大细齿前倾，此细齿与主齿之间有一很小的细齿。主齿下方反口面有很小的基腔，齿耙反口面有缝状齿槽。

比较 新种与 *Ligonodina monodentata* Bischoff & Ziegler 酷似，区别仅在于新种前侧齿耙有一大一小两个细齿，而后者仅有一个大细齿。

代化锄刺(新种) *Ligonodina daihuaensis* sp. nov.

(图版2, 图13, 14, 32)

特征 前侧齿耙极短，主齿内侧缘有一纵向齿脊或槽。

描述 主齿细长，向后弯，内侧缘有一微弱的纵向脊或槽。后齿耙直或后半部略向下弯曲，后齿耙有分离的间距较大的细齿，细齿有向齿耙末端变大的趋势，后齿耙向远端变细。前侧齿耙极短，仅在主齿侧方略突出些，没有形成棒状，有2—3个分离的向内向后弯的长细齿。主齿下方有基腔，后齿耙下方有齿槽。

比较 新种后齿耙酷似 *Ligonodina beata*，但前侧齿耙极短，同时主齿内侧有一微弱的纵脊。新种与 *Ligonodina hindei* 也极相似，但新种侧齿耙极短，仅在主齿下侧方，不向下伸。

大齿锄刺(新种) *Ligonodina magnidentata* sp. nov.

(图版 2, 图 29)

特征 后齿耙较粗壮, 向后方变高, 后方有一巨大的细齿。

描述 主齿细长, 断面为双凸镜状, 前后缘较锐利, 向后倾。后齿耙侧方扁, 向后方明显增高, 细齿急骤增大。后方有一巨大的向后倾斜的比主齿宽的细齿, 细齿侧方扁; 向末端变尖。后齿耙末端后缘有 3 个向底缘方向减小的小细齿, 后缘与底缘近于直角。齿耙末端下方明显变薄。侧齿耙向下斜伸, 有 5 个分离而密集并向主齿方向增大的细齿。

矛刺属 *Lonchodina* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Lonchodina typicalis* Ulrich & Bassler, 1926

特征 刺体由拱曲的齿耙构成: 一个前齿耙和一个后齿耙, 两齿耙均具有细齿而且有时两齿耙向下向内弯曲, 使刺体中部外凸, 上拱。主齿顶生, 明显或不明显。分离的细齿长, 不对称。

分布与时代 世界各地, 晚志留世至三叠纪。

曲矛刺 *Lonchodina curvata* (Branson & Mehl)

(图版 2, 图 36, 37, 40)

Prioniodina curvata Branson & Mehl, 1934, p. 214, pl. 14, fig. 17.

Lonchodina curvata (Branson & Mehl), Bischoff & Ziegler, 1956, p. 150, pl. 14, fig. 21.

特征 主齿细长而外弯, 前齿耙向下并在主齿前方明显向内侧方扭转。

描述 主齿细长而后弯, 前后有一纵向缘脊, 后缘脊较明显, 随主齿在纵向上向后扭转。后齿耙直, 向末端变尖, 有 6 个分离的较大的细齿。前齿耙向下并在主齿前方强烈向内扭转, 有 4—5 个分离的细齿。基腔大, 位于主齿下方, 向外侧膨大成齿唇。由基腔向两齿耙末端延伸出逐渐变窄的齿槽。齿耙末端底缘锐利。

比较 当前的标本前齿耙向下弯向内扭的特点与正模标本一致, 但齿耙有齿槽与正模标本不同。

多齿矛刺(比较种) *Lonchodina cf. multidens* Hibbard

(图版 2, 图 38, 39)

cf. *Lonchodina multidens* Hibbard, 1927, p. 203, fig. 3; Helms, 1959, p. 643, pl. 1, fig. 13, 14; pl. 4, fig. 16.

特征 前齿耙长, 与短的后齿耙成 70—90° 角, 细齿分离, 后齿耙末端有 2—3 个大的细齿, 其中最前的一个大小与主齿相近。基腔小。

比较 当前的标本齿耙上细齿大小相间, 前齿耙向内弯不同于正模标本。但后齿耙后端有 2—3 个大的细齿等特征与本种一致, 当前的标本也有些象 *Falodus aculeatus*, 但后者齿耙成片状, 同时也无大小相间的细齿。

少齿矛刺 *Lonchodina paucidens* Ulrich & Bassler

(图版2, 图11, 12)

Lonchodina paucidens Ulrich & Bassler, 1926, p. 34, pl. 6, fig. 1.

特征 主齿细长内弯, 有纵脊。前后齿耙短, 各有2个间距很大的细齿。

新锯齿刺属 *Neopriodontus* Rhodes & Müller, 1956

模式种 *Prioniodus conjunctus* Gunnell, 1931.

特征 后齿耙前端有大的主齿, 主齿底部可向下延伸成反主齿, 反主齿之前缘可能有细齿。主齿下方通常有基腔, 基腔在后齿耙反口面延伸成浅的齿槽, 后齿耙上有细齿。

讨论 此属的典型分子是由长的后齿耙和大的前方主齿及反主齿构成。前方主齿宽大, 前后缘脊尖, 顶部钝或尖。反主齿大小不一, 有时相当长。如无反主齿, 主齿下方基部常有外张的齿裙 (flaring apron)。主齿与反主齿可能垂直于后齿耙或与后齿耙成略小于直角的锐角, 或与其成钝角。后齿耙长而直, 逐渐向下弯, 其底部最宽, 口面具有与主齿近乎平行的细齿, 细齿等长或向后增大, 愈合或分离。后齿耙反口方为浅的齿槽, 齿槽与浅的近锥形基腔通连, 有时无基腔和齿槽。

分布与时代 世界各地; 奥陶纪至二叠纪, 三叠纪(?)。

惠水新锯齿刺 *Neopriodontus huishuiensis* sp. nov.

(图版2, 图30, 31)

特征 主齿长大, 与后齿耙近于垂直, 后齿耙有近于等大、分离的细齿, 内侧底缘基腔向内突出成齿唇。

描述 主齿长大侧方扁, 近于直立, 微向后向内弯。后齿耙较短, 与主齿近于垂直, 齿耙有6—7个分离的等大细齿, 后齿耙明显向末端变低。反主齿发育, 向下伸。主齿下方基腔较明显, 内侧有明显的齿唇, 外侧无齿唇。

比较 新种后齿耙与 *Neopriodontus armatus* 相似, 但后者主齿与后齿耙夹角较大, 同时内侧基腔无齿唇, 细齿断面圆, 以此可以区别。

后转新锯齿刺 *Neopriodontus postinversus* Helms

(图版3, 图45)

Neopriodontus postinversus Helms, 1959, p. 644, pl. 2, fig. 6, Text-fig. 1.

特征 齿耙向内弯, 后齿耙的分离细齿和长大的主齿向外弯, 基腔窄小。

弯新锯齿刺 *Neopriodontus prona* (Huddle)

(图版2, 图15, 16, 33, 34)

Eupriodontina prona Huddle, 1934, p. 56, pl. 6, fig. 19; pl. 11, fig. 8.

Prioniodina prona (Huddle), Sannemann, 1955, p. 152, pl. 3, figs. 1, 7, 8; Bischoff, 1957, p. 48, pl. 5, figs. 21, 24—26, 42; Wolska, 1967, p. 419—420, pl. 4, figs. 6, 7; Mound, 1968, p. 512—513, pl. 70, figs. 4, 12, 14, 16.

特征 后齿耙长, 强烈下倾, 直或拱曲, 内弯, 口面有较多的针状细齿, 较密, 分离, 近于等长, 并和主齿相互平行, 在较大细齿之间可有较小的细齿。主齿长大, 反主齿发育, 口面光滑或有几个很小的细齿, 基腔位于主齿下方, 基腔内侧一般有齿唇。

当前的标本有两种类型, 一类是“*gracilis*”型(图版 2, 图 15, 16), 后齿耙细而长, 向下延伸, 并稍向内弯, 口面有 15 个以上的针状细齿, 细齿密集, 大小交替, 相互平行。主齿细而长, 可内弯。反主齿较小, 口面通常有 3—5 个很小的愈合细齿, 与主齿相互平行。主齿下方有很小的基腔, 从基腔沿后齿耙的反口面有细的齿槽, 基腔齿唇不发育。另一类为“*prona*”型(图版 2, 图 33, 34), 后齿耙较宽, 细齿较粗而分离, 无交替出现的小细齿, 主齿下端有向内膨大的基腔, 有明显的齿唇。当前的标本具有长的后齿耙, 反主齿口面细齿不发育, 归入 *N. prona*。

史密斯新锯齿刺 *Neopriodontus smithi* Stauffer

(图版 1, 图 26, 27)

Prioniodus smithi Stauffer, 1938, p. 441, pl. 50, fig. 26.

Prioniodina? smithi (Stauffer), Glenister & Klapper, 1966, p. 833, pl. 96, figs. 7—9.

Prioniodina powellensis (Stauffer), Ethington & Furnish, 1962, p. 1284.

特征 主齿和反主齿扭转, 使其在与后齿耙垂直的平面内。后齿耙细齿大小交替, 两个大细齿之间有 1—4 个小细齿。反主齿细长, 薄片状, 其前缘有很细的愈合细齿。基腔小。

讨论 Glenister & Klapper (1966) 认为把本类标本归入 *Neopriodontus* 是有问题的, 因此属基腔大, 主齿、反主齿和后齿耙在同一平面内。他们将本种有疑问地归入 *Prioniodina* 中。我们认为根据其主齿和反主齿的特征归入 *Neopriodontus* 更为合适。基腔小, 主齿反主齿与后齿耙不在同一平面内可为种的特征。

伪颤刺属 *Nothognathella* Branson & Mehl, 1934

模式种 *Nothognathella typicalis* Branson & Mehl, 1934

特征 刺体拱曲, 后齿片细齿愈合, 较均一, 短而尖, 侧方扁, 缘脊锐利。底缘两侧有内外凸缘或齿台, 内凸缘较大。前齿片为明显的片状, 有较长的细齿, 最长的细齿在前齿片后部。反口面有龙脊, 基腔为很小的凹窝, 位于刺体中部。

讨论 Branson & Mehl 指出, 此属与 *Bryantodus* Ulrich and Bassler 最相似, 可能是有密切关系的一类群。与 *Bryantodus* 的区别在于前齿片发育和没有明显主齿, 同时在 *Bryantodus* 底缘两侧缺少 *Nothognathella* 那样的齿台状凸缘。Lindström (1964) 不同意说 *Nothognathella* 缺少明显的主齿或 *Bryantodus* 缺少齿台状凸缘, 而认为 *Nothognathella* 即为 *Bryantodus* 的同义名。但 *Nothognathella* 前后齿片分异较大, 齿台状凸缘很发育, 仍可区分开来。有齿台状凸缘的 *Bryantodus* 的种应归入 *Nothognathella*。*Bryantodus* 仅具一般的非齿台状凸缘。同时 *Nothognathella* 仅限于晚泥盆世, 而 *Bryantodus* 由中志留世至晚石炭世。

分布与时代 亚洲、北美、欧洲, 晚泥盆世。

齐格勒伪颤刺 *Nothognathella ziegleri* Helms

(图版 2, 图 25—27)

Nothognathella ziegleri Helms, 1959, p. 645, pl. 6, figs. 17—19.

特征 刺体强烈拱曲, 主齿明显, 细长或矮壮。齿片低, 在刺体一侧有细长连续的齿台, 另一侧主齿侧方有唇片状至刺状的齿台凸起。

描述 主齿粗壮, 侧视为三角形, 前后缘脊锐利。刺体上拱, 两齿片下弯。齿片矮, 前齿片折断, 仅见 3 个低矮的细齿。后齿片有 4 个细齿。主齿内侧有明显的厚唇状齿台突起, 齿片内侧下方也有凸缘; 外侧有窄的齿台连续绕过主齿外侧, 具有细齿状的边缘。基腔位于厚唇状齿台突起的下方。

比较 当前的标本主齿粗壮不同于正模标本, 但刺体两侧的特征与正模标本一致, 仅外齿台细齿化更明显些。

奥泽克刺属 *Ozarkodina* Branson & Mehl, 1933

模式种 *Ozarkodina typica* Branson & Mehl, 1933

特征 刺体由拱起的齿片构成。中部有大的主齿, 主齿下方有一小的基腔。底缘锐利。前后齿片上有较小的细齿, 细齿侧方扁。

注 多成分 *Ozarkodina*: $P_0N_A_1A_2A_3$ 。过去归入 *Ozarkodina* 的二叠纪、三叠纪分子, 现有人归入 *Pseudozarkodina*。

分布与时代 世界各地, 奥陶纪至石炭纪。

华美奥泽克刺 *Ozarkodina elegans* (Stauffer)

(图版 4, 图 23—26)

Ctenognathus elegans Stauffer, 1938, p. 424, pl. 48, figs. 9, 12.

Ozarkodina elegans (Stauffer), Sannemann, 1955, p. 133, pl. 6, fig. 9; Bischoff & Ziegler, 1957, p. 76, pl. 20, figs. 29—33. Mound, 1968, p. 497, pl. 67, figs. 32, 37.

特征 前后齿片薄而高, 细齿纤细, 除顶端分离外基本上是愈合的, 近主齿部分的细齿和主齿平行, 向后倾, 并向主齿方向逐渐增长。主齿明显, 位于近中心处, 反口面基腔小。

描述 齿片薄而高, 稍上拱, 可内弯。前齿片一般由 7—11 个愈合细齿组成, 其顶端分离, 前齿片前端细齿较短, 和齿片几乎垂直, 向后增长, 并逐渐后倾。后齿片较短, 一般由 6—7 个愈合而顶端分离的细齿组成, 向后逐渐变小, 后倾更明显。前后齿片中下方有一纵向凸缘。主齿大, 为邻近细齿之 2—3 倍宽, 与邻近细齿平行。基腔小, 位于主齿下方, 向前后延伸成细的齿槽。

讨论 Ethington & Furnish (1962) 指出, 刺体上细齿数目的变化不是种的特征, Ethington (1965) 把他比较大的标本解释为年老代表。本种与 *O. concinna* 不同在于后者基腔开阔。与 *O. denckmanni* 不同在于后者后齿片细齿长比较均一, 且基腔两侧的齿唇发育。

同曲奥泽克刺 *Ozarkodina homoarcuata* Helms

(图版3, 图41—42)

Subbryantodus flexus Branson & Mehl, 1934, p. 286, pl. 23, fig. 12.

Ozarkodina homoarcuata Helms, 1959, p. 646, 647, pl. 2, fig. 5; Wolska, 1967, p. 385, pl. 4, fig. 13.

特征 齿片低而壮, 前后齿片在刺体顶端强烈向下弯曲成大于90°的角, 同时, 前后齿片亦向内弯曲。后齿片短。主齿长大, 侧方扁, 断面为凸透镜状, 向末端变尖, 前后缘锐利。

平坦奥泽克刺 *Ozarkodina plana* (Huddle)

(图版4, 图21, 22)

Bryantodus planus Huddle, 1934, p. 261, pl. 10, fig. 8.

Ozarkodina plana (Huddle), Bischoff & Ziegler, 1957, p. 78—79, pl. 12, figs. 15a, b, Rhodes et al., 1969, p. 175, pl. 27, figs. 1—3.

特征 齿片短而细, 后齿片较长。主齿发育, 位于基腔之前, 细齿稀少分离, 基腔小。

比较 本种和 *O. elegans* 及 *O. regularis* 不同在于刺体比较细, 细齿少而分离。

规则奥泽克刺 *Ozarkodina regularis* Branson & Mehl, 1934

(图版4, 图33—35)

Ozarkodina regularis Branson & Mehl, 1934, p. 287, pl. 23, figs. 13—14; Sannemann, 1955, p. 133, pl. 6, figs. 3, 6, 7; Wolska, 1967, p. 386, pl. 4, figs. 8a, b, 9, 10.

特征 齿片薄而高, 前齿片细齿多, 中下部愈合而上端分离, 由前端向主齿方向逐渐增大。后齿片的细齿比前齿片的细齿短些, 大小也没有前齿片的细齿规则且分离些。反口面一般呈脊状, 基腔很小。

比较 本种与 *O. elegans* 很相似, 当前的标本刺体较大, 窄长些, 细齿较宽较分离, 后齿片细齿分离更明显, 大小也不规则。与 *O. denckmanni* 不同在于后者齿唇发育。与 *O. typica* 不同在于后者主齿粗大, 前后齿片高近于相等和细齿较均一。

小掌刺属 *Palmatodella* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Palmatodella delicatula* Ulrich & Bassler, 1926

特征 前齿耙直而长、较细, 细齿分离并向主齿方向增大。主齿位于前齿耙后端, 较长大, 指向后方。后齿耙较长, 近三角状, 比前齿耙宽得多, 并与前齿耙近于直角, 其细齿纤细, 发状, 大部愈合, 向后倾。

分布与时代 世界各地, 晚泥盆世至早石炭世。

娇柔小掌刺 *Palmatodella delicatula* Ulrich & Bassler

(图版3, 图29—31)

Palmatodella delicatula Ulrich & Bassler, 1926, p. 41, pl. 8, fig. 3; Ethington, 1965, p. 579, pl. 68, fig. 7; Glenister & Klapper, 1966, p. 806, pl. 96, figs. 1, 2.

特征 掌形的 *Palmatodella*, 前齿耙细长, 后齿耙短, 三角形。细齿长, 大部愈合。

描述 刺体由前后齿耙和主齿组成。刺体上拱，拱顶为前后齿耙交接处和主齿所在位置。前齿耙细长，向前下方伸，细齿短，分离后倾，向主齿方向增长，和齿耙交角小于30°。主齿细长，基部较宽，后倾，可内弯。后齿耙短，较宽，细齿细长，密集愈合，上端分离，倾向与主齿一致，向主齿方向增长，至使后齿耙成三角状。两齿耙交角小于90°，未见基腔。

讨论 本种为晚泥盆世标准化石，以三角状后齿耙和细长的前齿耙而易于和其他属种区别。Ethington (1965) 和 Helms (1959) 曾指出这类标本两齿耙夹角变化较大。Ziegler (1959, p. 56, pl. 12, figs. 11, 12) 的 *Palmatodella orthogonica* 可能包括在 *P. delicatula* 的变化范围内，*Palmatodella orthogonica* 两齿耙交角是90°。

贵州小掌刺(新种) *Palmatodella guizhouensis* sp. nov.

(图版3, 图32)

Palmatodella delicatula Ulrich & Bassler —— Wolska, 1967, p. 386, pl. 5, fig. 2.

特征 前齿耙直而长，细齿分离，直立，与后齿耙成直角。后齿耙长，生有等大而间距宽的细齿。

描述 主齿细长，后倾，断面椭圆形。前齿耙直长，大小相间的细齿直立分离。后齿耙长，与前齿耙成直角，有分离而等大向主齿方向强烈倾斜的细齿。

比较 新种和 *Palmatodella delicatula* 不同在于后齿耙长，与前齿耙垂直，细齿倾斜。后齿耙细齿分离间距宽亦不同于 *Palmatodella orthogonica* Ziegler。

掌鳞刺属 *Palmatolepis* Ulrich & Bassler, 1926

模式种 *Palmatolepis perlobata* Ulrich & Bassler, 1926

特征 不对称的台形牙形刺。有一或大或小的拱曲齿台，一个自由齿片和有齿脊的固定齿片及一中瘤齿。中瘤齿一般位于中部。反口面有一从前端延到后端的龙脊。仅在一些种中有基底凹窝，发育为极小的切口状。口面装饰疏密不同。可发育外侧齿叶和次生齿脊。在谱系演化早期阶段，可有带各种装饰的内齿垣。

讨论 Ziegler (1958, 1962) 指明了 *Palmatolepis* 的种的地层序列和谱系的图式。本属是由晚泥盆世早期的宽台的 *Polygnathus* 族系演化来的。它的很多种是晚泥盆世的标准化石，这些种分布广，地层时限短。在欧洲以 *Palmatolepis* 的种建立的生物地层序列，已在世界很多地区得到确认。*Palmatolepis* 种间区别的主要特征(Ziegler, 1962; Glenister & Klapper, 1966) 为：1. 齿台的轮廓；2. 口面装饰的总面貌；3. 外齿叶的位置和特征；4. 齿片—齿脊的特征；5. 齿垣的位置和特征；6. 侧视时后端的位置。次级齿脊的有无不是种的重要特征。

分布与时代 世界各地，晚泥盆世。

细掌鳞刺 *Palmatolepis gracilis* Branson & Mehl

Palmatolepis gracilis Branson & Mehl, 1934, p. 238, pl. 18, figs. 2, 8 (non fig. 5); Mehl & Ziegler, 1963, p. 200—205, pl. 1, figs. 1, 2 (fig. 1 = neotype).

特征 齿台小,侧视直。齿脊约在中瘤齿处折曲。内齿台比外齿台发育,一般无外齿台。前后龙脊高,无次级齿脊和龙脊,可有皱边。

注 *Palmatolepis gracilis* 是根据 Mehl & Ziegler (1963) 确立的新模建立的,它是 *P. deflectens* Müller 的次同义名。仅区分两个亚种: *P. gracilis gracilis*, 和 *P. gracilis sigmoidalis*.

细掌鳞刺、细亚种 *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson & Mehl (图版5,图17,33)

Palmatolepis gracilis Branson & Mehl, 1934, p. 238, pl. 18, figs. 2, 8 (non fig. 5); Bischoff, 1957, p. 41, 42, pl. 6, figs. 6—10; Wolska, 1967, p. 395, pl. 11, fig. 4 (non figs. 1, 2, 3, 5 = *P. gracilis sigmoidalis*).

Palmatolepis (Deflectolepis) gracilis deflectens Müller, Helms, 1963, Text. 3, figs. 37, 38.

Palmatolepis (Deflectolepis) deflectens Müller, 1956, p. 32, pl. 11, figs. 28, 39.

特征 齿台强烈缩小,细窄向后变尖,仅在较大的标本中齿台较发育。内齿台比外齿台略大。齿片一齿脊渐渐或强烈弯曲,自由齿片长,高。无次级龙脊或次级齿脊。

描述 刺体细长,自由齿片直长,为刺体长的 $1/2$ — $2/3$,由近于等大、密集、分离的细齿组成,口缘及底缘直。中瘤齿明显,钉状。中瘤齿之后齿脊变低,直至后端。齿台细窄,仅内齿台略宽些,齿片一齿脊在中瘤齿处向内渐弯,齿片反口缘锐利,有龙脊,基腔极小。

讨论 Klapper (1966) 认为此种的重要特征在于内齿台下缘(反口面)龙脊分支成半圆形,并以此区别于 *P. minuta*,但多数作者认为此亚种的重要特征在于齿片一齿脊渐渐弯曲,不包括齿台发育的类型,事实上 *P. minuta*,反口面也可有龙脊半圆形的分支。

细掌鳞刺、“S”形亚种 *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* Ziegler (图版5,图6—9,12—13)

Palmatolepis gracilis Branson & Mehl —— Cloud, Barnes & Hass, 1957, p. 809, pl. 4, fig. 7.

Palmatolepis gracilis sigmoidalis Ziegler —— Klapper, 1966, p. 31, pl. 6, fig. 8.

特征 齿脊和齿台强烈弯曲成“S”形,齿台强烈缩小。

比较 *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* 与典型亚种的区别是具有强烈弯曲的近“S”形的齿片一齿脊。Klapper (1966) 认为此亚种没有象 *P. gracilis gracilis* 那样的龙脊半圆形分支。

角海神掌鳞刺 *Palmatolepis gonioclymaniae* Müller (图版5,图1—3,10,11)

Palmatolepis (Palmatolepis) gonioclymaniae Müller, 1956, p. 26—27, pl. 7, figs. 12, 16—19; Klapper, 1958, pl. 142, figs. 10, 11, 13.

Palmatolepis gonioclymaniae Müller —— Ziegler, 1962, p. 59—60, pl. 3, figs. 29—31.

特征 齿台小,窄而长,内齿台同外齿台等宽或稍宽些。齿片一齿脊薄而高,向后变低,在中瘤齿前方远处向外强烈弯曲,中瘤齿的后方齿脊方向几乎不变地延续到后端。无次级齿脊或次级龙脊。皱边宽。

讨论 *P. gonioclymaniae* 的某些标本与 *P. gracilis gracilis* 的大的标本相似,但依据中瘤齿前方齿脊弯曲的位置可以区别开来。后者齿脊强烈弯曲的地方就在中瘤齿的前

方，而前者位置较远。*P. gonioclymeniae* 与 *P. globra* 的亚种相似，但后者齿脊强烈弯曲是在远离中瘤齿的后方。

小掌鳞刺 *Palmatolepis minuta* Branson & Mehl

Palmatolepis minuta Branson & Mehl, 1934, p. 236—237, pl. 18, figs. 1, 6, 7. [figs. 6, 7 = lectotype selected by Müller (1956, p. 31)]

特征 齿台前方受到限制，在中瘤齿区较宽并向后端变尖。口面粒面革状，内侧齿台在早期和晚期谱系发育阶段中可能是存在的。齿片一齿脊几乎是直的，但在一些标本中可能是渐渐弯曲，成微弱的“S”形。无齿垣。后端侧视直或微向下弯。

注 *Palmatolepis minuta* 的龙脊在齿台中部没有象 *P. gracilis* 的龙脊那样表现出明显的半圆形分支。

小掌鳞刺、小亚种 *Palmatolepis minuta minuta* Branson & Mehl

(图版5, 图4, 5, 14—16)

Palmatolepis minuta Branson & Mehl, 1934, p. 236—237, pl. 18, figs. 1, 6, 7; Sannemann, 1955, p. 331, pl. 24, figs. 12, 16; Sannemann, 1955, p. 135, pl. 6, fig. 19; Bischoff, 1956, p. 129, pl. 9, figs. 8, 9, 14.

Palmatolepis minuta minuta Branson & Mehl — Ziegler, 1962, p. 65—66, pl. 3, figs. 1—10; Klapper, 1966, p. 817, pl. 90, figs. 1, 2, 7—14.

特征 内侧齿台平，齿台窄，向前收缩变尖，无自由齿片或很短。中瘤齿前方齿脊在中部向内弯，后方齿脊直，并常延伸出一纵向凹槽。

比较 当前的标本齿台后端齿脊凹槽不明显，与本亚种常见类型不同，其他特征则一致。

小掌鳞刺、施莱茨亚种 *Palmatolepis minuta schleizia* Helms

(图版6, 图24—26)

Palmatolepis gracilis Branson & Mehl — Sannemann, 1955, pl. 24, fig. 17.

Palmatolepis (Deflectolepis) minuta (Branson & Mehl), Müller, 1956, p. 31—32, pl. 10, figs. 19; pl. 11, figs. 20, 25, 26.

Palmatolepis minuta schleizia Helms — Wolska, 1967, p. 399—340, pl. 7, figs. 13—16; text-fig. 13.

特征 内侧齿台小而清晰，边缘明显突起。

注 此亚种齿台小，内侧齿台小，有时突出成角，有凸起的边缘，不同于 *P. minuta lata* 后者内侧齿台宽大，无凸起边缘。

小叶掌鳞刺 *Palmatolepis perlodata* Ulrich & Bassler

Palmatolepis perlodata Ulrich & Bassler, 1926, p. 49—50, pl. 7, fig. 22.

特征 齿脊成“S”形弯曲。齿台后端向上弯，有内齿叶和微弱的次级齿脊和龙脊，齿台后内侧发育。齿台装饰为粗粒面革状或小瘤齿状。

小叶掌鳞刺、小叶亚种 *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich & Bassler

(图版5, 图22, 23, 25, 27, 28)

Palmatolepis perlobata Ulrich & Bassler —— Huddle, 1934, p. 109, pl. 9, figs. 21—23.

Palmatolepis perlobata perlobata Ulrich & Bassler —— Ziegler, 1962, p. 69—70, pl. 8, fig. 1, Text-fig. 6; Glenister & Klapper, 1966, p. 818, pl. 92, figs. 8, 13; pl. 93, figs. 1—6; Wolska, 1967, p. 400—401, pl. 10, figs. 1—8, pl. 12, figs. 8, 9; text-fig. 14.

特征 齿台成不甚强烈的S形弯曲，缺少 *P. perlobata sigmoidea* Ziegler 后内齿台的突出加宽。内齿叶小而尖，多为三角形。中瘤齿前方齿脊先向外后向内渐渐弯曲，向前明显增高为齿片状，后方齿脊变低，较直或略向外弯。

注 Glenister & Klapper (1966) 将 *P. perlobata perlobata* 和 *P. perlobata schindewolfi* 归在一起。次级齿脊的有无和内齿叶略向前或略向后的方向不是区分亚种的特征。

粗糙掌鳞刺 *Palmatolepis rugosa* Branson & Mehl

Palmatolepis rugosa Branson & Mehl, 1934, p. 236, pl. 18, figs. 15, 16, 18, 19.

特征 齿台及齿脊“S”形弯曲，多数齿台表面有粗壮的瘤齿和较小的瘤齿，甚至有横脊。有内齿叶，后内齿台向外突出。

粗糙掌鳞刺、粗糙亚种 *Palmatolepis rugosa rugosa* Branson & Mehl

(图版5, 图26, 29, 30)

Palmatolepis rugosa Branson & Mehl, 1934, p. 236, pl. 18, figs. 15, 16, 18, 19; Cloud, Barnes & Hass, 1957, pl. 4, fig. 11.

Palmatolepis rugosa rugosa Branson & Mehl —— Ziegler, 1960, p. 36 (in Kronberg et al.).

特征 齿台为不甚强烈的“S”形弯曲，向后变宽，前外齿台向外侧成弧状突出，较窄，略向上隆起，横脊发育，内齿台有分散的粗壮的瘤齿。内齿叶发育，后内齿台向后突出，齿台后端略向外侧弯。中瘤齿发育，其前方齿脊先向外后向内成弧状弯曲，向前渐增高，上缘锐利，无细齿分化。中瘤齿后方齿脊不发育，不达齿台后端，亦无细齿分化。

比较 此亚种与其他亚种区别在于前外齿台为圆弧状，有粗壮的横脊，齿台为不甚强烈的“S”形弯曲，以及齿脊无细齿的分化。

粗糙掌鳞刺、后生亚种 *Palmatolepis rugosa postera* Ziegler,

(图版5, 图24)

Palmatolepis rugosa postera Ziegler, 1960, p. 39, pl. 2, figs. 10, 11, text-fig. 12, 13; Ziegler, 1962, p. 79, pl. 8, figs. 12—14.

特征 齿台外缘不是脊状的向上弯曲，而是相当平，无横脊。内齿叶不明显或无。整个口面有均一细小的瘤齿，瘤齿向后端变小。

近对称掌鳞刺(新种) *Palmatolepis subsymmetrica* sp. nov.

(图版5, 图18—21)

特征 齿台椭圆形，后端尖，近于对称。口面有瘤齿，齿脊直，齿台后方无齿脊。

描述 齿台椭圆形，最宽处位于中部，后端略变尖，齿台平，后端不向上弯，外齿台前端向前延长比内齿台稍长，内齿台前端略向下凹。齿台有大小相近的密集的瘤齿。中瘤齿明显，齿脊直，向前延伸成自由齿片。齿片一齿脊较高，由密集的短的细齿构成。中瘤齿后方无齿脊。反口面龙脊延整个长延伸，锐利，无齿槽，向前后变高，中部低，基腔小，凹窝状。

比较 新种齿脊直，齿台近于对称，与本属大多数种相差甚远。与 *Palmatolepis linguiiformis* 的区别是新种齿台两侧圆，无后方齿脊，前方齿片一齿脊直。新种齿台与 *Polygnathus asymmetricus*, *P. dubia* 之齿台相似，齿片一齿脊也相似，但新种有明显的中瘤齿，显然是 *Palmatolepis* 属内的，中瘤齿后方无齿脊也不同于 *Polygnathus asymmetricus*。新种与 *Palmatolepis transitans* 最为接近，但新种中瘤齿粗壮，齿台后方无齿脊，齿台两侧近于等大，反口面皱边不明显不同于 *P. transitans*，且层位也不同，后者是晚泥盆世最早期的，而新种为晚泥盆世晚期的。

掌鳞刺(未定种) *Palmatolepis* sp.

(图版5, 图31—32)

描述 齿台最大宽度在齿台中部或中前部，后方变尖。外齿台前端，齿脊强烈向内弯。内齿台向前延伸远，内齿叶发育，向下凹。齿台后端向上弯，齿台上粗粒面革状装饰。齿脊发育，由密集的瘤齿构成，延至齿台末端。反口面不平，龙脊高，沿整个刺体全长分布。基腔小。龙脊在基腔处向内侧分出半环状分支。

斧颤刺属 *Pelekysgnathus* Thomas, 1949

模式种 *Pelekysgnathus inclinata* Thomas, 1949

特征 齿台侧视直至微拱，口面有低而分离或愈合的瘤齿或细齿列。齿台后端有一粗刺状的主齿，以不同角度指向后方。薄的齿唇向下延伸罩着基腔。

讨论 *Pelekysgnathus* 与 *Icriodus* 的区别是在齿台上仅有一细齿列。

分布与时代 亚洲、北美、澳大利亚，晚志留世至泥盆纪。

贵州斧颤刺(新种) *Pelekysgnathus guizhouensis* sp. nov.

(图版3, 图7—10)

特征 底缘直，基腔膨大，口视成梨形。

描述 口视直，前方微向内弯。基腔位于刺体后端，明显膨大成梨形，近于两侧对称，其长为体长的 1/2。侧视底缘直，基腔齿叶中部边缘向上拱。较大的主齿位于后端，向后倾。齿脊细齿短尖，分离，近三角形，最前端的细齿最小。口缘中部上拱，向前后变低。基腔大，沿前后方向深，向前沿伸成齿槽。

比较 新种底缘直，不上拱，主齿不够长大，不同本属常见种。新种与 *Pelekysgnathus planus* Sannemann 有些相似，但新种口缘向上拱，同时基腔明显向两侧膨大成梨形。新种是本属层位最高的一个种。

窄板颤刺属 *Pinacognathus* Branson & Mehl, 1934

模式种 *Pinacodus profunda* Branson & Mehl, 1934

特征 齿片短而高, 厚。侧面较平, 反口缘直或稍拱曲, 口缘拱, 最高点在中后部。反口缘前半部薄, 后部较厚, 浑圆。有前后方伸长的基腔。

比较 与 *Spathognathodus* 区别是齿片短, 厚而高, 最高点在齿片中后部; 后者齿片长而薄, 较矮, 最高点通常在前方。另外, 本属基腔向侧方膨大也不及后者明显。本属齿片短而厚, 高, 基腔两侧齿叶较发育不同于 *Ozarkodina*。

分布与时代 亚洲、北美、欧洲, 早石炭世。

深窄板颤刺 *Pinacognathus profunda* Branson & Mehl

(图版4, 图27—29)

Pinacodus profundus Branson & Mehl, 1934, p. 269—270, pl. 22, figs. 1—4.

Pinacognathus profunda (Branson & Mehl), Cloud, Barnes & Hass, 1957, p. 813, pl. 5, fig. 3; Voges, 1959, p. 288, pl. 33, fig. 45; Klapper, 1966, p. 27—28, pl. 5, fig. 22.

特征 齿片平, 前端微向内弯, 最高点在齿片中后部, 最长点在反口缘上方。内侧底缘中前部向侧方成凸缘膨大, 而外侧底缘, 在齿片后部成凸缘状膨大。

描述 齿片较直, 微向内弯, 齿片最高点位于中后部, 最大长度在反口缘上方。后齿片大约有5—6个侧方扁的细齿, 前齿片大约有9个细齿, 细齿密集, 顶端分离。主齿宽大, 侧方扁, 上半部为三角状, 前后缘锐利。外侧底缘中后部成凸缘状, 而内侧底缘中后部也为凸缘状。

比较 当前标本主齿较宽大, 齿片较长, 其他特征与正模标本一致。

多颤刺属 *Polygnathus* Hinde, 1879

模式种 *Polygnathus dubius* Hinde, 1879

特征 刺体由一自由齿片和一齿台构成。自由齿片细齿高于齿台或与齿台同样高, 在齿台中部或近中部与齿台及固定齿脊相接。齿台简单, 前后端较窄, 后端有时有横脊, 两侧有肋脊或瘤齿。反口面有基腔。自由齿片反口面有齿槽或龙脊与基腔相连。

讨论 Klapper & Philip (1971) 从多元种概念恢复本属的骨骼器官, 他们认为 *Polygnathus* 骨骼器官的特征为: $PO_1NA_1A_2A_3$ 。P 骨骼成分是多颤刺形分子, O_1 是奥泽克刺形分子, N 是新锯齿刺形分子或同锯片刺形分子, A_1 是欣德刺形分子, A_2 是角刺形分子或织窄片刺形分子, A_3 是小双刺形分子或希巴德刺形分子。本文仍以形式属概念厘订本属特征。口视时 *Polygnathus* 与 *Schmidtognathus* Ziegler 和 *Pseudopolygnathus* Branson & Mehl 极为相似, 但后两属均有大的基腔。

分布与时代 世界各地, 早泥盆世至早石炭世。

比肖夫多颤刺 *Polygnathus bischoffi* Rhodes, Austin & Druse

(图版7, 图11, 12)

Polygnathus inonata Branson — Bischoff, 1957, p. 42, pl. 2, figs. 17, 18, 20, 21.

Polygnathus bischoffi Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 184—185, pl. 13, figs. 8a—11c.

特征 箭头形齿台，前半部最宽，向后变尖。齿台边缘有细的肋脊，前半部齿台边缘向上翘。基腔小而圆，有加厚的齿唇，位于前方。

描述 齿台箭头形，向内稍弯，前部最宽，齿台中部比前部稍窄，由此向末端变窄明显，前半部边缘稍向上翘。口面两侧肋脊发育，边缘更为显著，齿台边缘高度与齿脊高度相近。齿脊两侧有近脊沟，其前端更明显。齿脊由相互愈合的瘤齿组成，它延伸到齿台末端或稍后些。前齿片短而高，由愈合细齿组成。基腔小，位于齿台反口面前 1/3 处，外形圆，有小而厚的齿唇。龙脊延伸整个反口面，基腔前后有窄的齿槽。

比较 本种和 *Polygnathus inornatus inornatus* 的区别在于 *P. bischoffi* 的齿台较长，前半部较宽，向后均匀变尖，前半部上翘明显。

普通多颤刺 *Polygnathus communis* Branson & Mehl

(图版6, 图 10—17)

Polygnathus communis Branson & Mehl, 1934, p. 293, pl. 24, figs. 1—4; Klapper, 1966, p. 21, pl. 6, figs. 6, 11; Mound, 1968, p. 505, pl. 69, figs. 12, 13, 18.

Polygnathus communis communis, Rhodes et al., 1969, p. 182—183, pl. 12, figs. 2a—5c.

特征 齿台为窄矛状，近前端较宽，前端两侧角圆钝，后端尖。口面光滑或有弱横脊。齿台两侧向上翘，特别在前端，形成较深的近脊沟。基腔椭圆形，位于齿片和齿台连接处。前齿片长，与齿台长相等或更长些。

比较 本种在外形上与 *Polygnathus purus purus* 很相似，但本种齿台窄小，口面凹，近脊沟明显，后者齿台平坦或稍上拱，近脊沟不如前者明显，而且齿台比较宽阔。

蛹多颤刺(新种) *Polygnathus pupus* sp. nov.

(图版7, 图 7—10)

特征 齿台为蚕蛹状，前端浑圆，后端尖或圆些，近中部最宽。齿台两侧肋状横脊发育，近脊沟在前端较明显。前齿片短而高。基腔小，沿基腔两侧至后端发育同心纹，并比周围部分稍为凹陷。

描述 齿台为内弯的蚕蛹状，前端浑圆，后端尖或圆些，近中部最宽。两侧齿台布满肋状横脊，横脊与脊间沟近等宽，齿脊纵贯齿台。前部近脊沟较明显。前齿片短而高。基腔小，向前后沿龙脊延伸为齿槽。沿基腔两侧和后部发育有同心纹，并比周围稍有凹陷。

比较 以齿台外形和发育的横脊与 *Polygnathus inornatus* 和 *P. bischoffi* 相区别。

洁净多颤刺 *Polygnathus purus* Voges

Polygnathus pura Voges, 1959, p. 291, pl. 34, figs. 21—33.

特征 齿台宽叶状，心状，近前端一般较宽，后端尖。口面光滑，平坦或上拱些。基腔小，位于齿台反口面前 1/3 处。

洁净多颤刺、洁净亚种 *Polygnathus purus purus* Voges

(图版6, 图18—23)

Polygnathus pura pura Voges, 1959, p. 291, pl. 34, figs. 21—26.

特征 齿台为不对称的宽叶状或心状, 近前端最宽, 后端尖。齿台口面平坦或上拱, 光滑无饰。前齿片之长为齿台长之 $1/2$ 或更长些。基腔小, 位于齿台反口面前 $1/3$ 处。

安息香多颤刺 *Polygnathus styriacus* Ziegler

(图版7, 图1—6)

Polygnathus styriacus Ziegler —— Ziegler, 1962, p. 94, pl. 10, figs. 23—25; pl. 11, figs. 1—4; Wolska, 1967, p. 417, pl. 16, figs. 3a—b.

特征 与 *Polygnathus vogesi* 相似, 但整个齿台口面有小瘤齿分布, 两侧齿台前 $1/3$ 处形成与齿脊交角较大的前侧齿脊趋势, 特别是内前侧。内前侧齿台比外前侧齿台高, 齿台前 $1/3$ 下斜明显。

比较 *P. styriacus* 由 *P. granulosus* 演化而来, 区别在于前者有一个大的三角形齿台和齿台口面一些小瘤齿装饰, 后者齿台前部不下倾。

福格斯多颤刺 *Polygnathus vogesi* Ziegler,

(图版7, 图13—16)

Polygnathus cf. styriaca Ziegler —— Voges, 1959, p. 294, pl. 34, figs. 36—41.

Polygnathus vogesi Ziegler, 1962, p. 94—95, pl. 11, figs. 5—7.

特征 齿台近心形, 前端最宽, 向后变尖。口面光滑, 前部形成两个明显的前侧齿脊, 其后方附近有些小瘤齿。基腔窄小。齿台反口面前部, 相当于齿台前侧齿脊处常有两个齿槽。

比较 Ziegler (1962) 把 *P. vogesi* 从 *P. styriacus* 中区分出来。这两个种外形相似, 仅 *P. vogesi* 之齿台比较光滑, 其前部两侧齿脊发育, 而 *P. styriacus* 仅有发育成内外齿脊的趋势。

假多颤刺属 *Pseudopolygnathus* Branson & Mehl 1934

模式种 *Pseudopolygnathus prima* Branson & Mehl, 1934

特征 刺体由矛状齿台和自由齿片构成。自由齿片向后渐变为把齿台口面分为两个不等侧区的固定齿脊。齿台侧方有粗的尖锐的横脊和深的脊间沟。多数横脊由齿台边缘延伸到齿脊。反口面除齿台前端大的基腔和由基腔向齿台后端延伸的龙脊之外是光滑的。在很多标本中, 基腔宽大于长并以突起的边缘与齿台反口面区分开来。

讨论 此属在形态上与 *Polygnathus* 极相似, 但在亲缘关系上相距甚远。*Pseudopolygnathus* 的基腔大, 位于齿台前方, 多数宽大于长; *Polygnathus* 的基腔一般为一凹窝, 近齿台中部, 多数是长大于宽。*Pseudopolygnathus* 的象齿脊一样高的尖锐的横脊和深的脊间沟亦不同于 *Polygnathus*。*Pseudopolygnathus* 起源于 *Bispithodus*, 即口面有双列齿脊的 *Spathognathodus* 的分子。

分布与时代 世界各地，晚泥盆世至早石炭世。

线齿假多颤刺 *Pseudopolygnathus dentilineatus* Branson

(图版6, 图1—5, 8, 9)

Pseudopolygnathus dentilineatus Branson, 1934, p. 317, pl. 26, fig. 22; Klapper, 1966, p. 14—15, pl. 5, figs. 10, 11.

Pseudopolygnathus dentilineatus Branson, Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 208—209, pl. 5, figs. 9a—13c, pl. 6, figs. 8a—c.

特征 齿台为不对称的披针形，长为宽的两倍或两倍以上，右侧齿台向前延伸较长，瘤齿或齿列沿齿台外缘分布。反口面基腔大，成年个体的基腔占据反口面整个宽度，两侧齿唇发育。

描述 齿台为两侧不对称的披针形，直或内弯，有的上拱。齿台前端最宽，后端窄而尖，往往使齿脊伸出齿台。齿台两侧边缘有4—7个分离的小瘤齿，由于右侧齿台向前延伸长，所以瘤齿比左侧齿台多。齿脊前端高，由愈合的细齿组成，向后逐步成为分离的瘤齿，齿脊两侧可发育近脊沟。基腔很大，几乎占整个反口面的前中部，前端宽大，向后变窄，并向前后延伸成齿槽，两侧基腔齿唇发育。前齿片高，其长度可与齿台等长或稍短些。

比较 *Pseudopolygnathus dentilineatus* 可能由 *Spathognathodus* 有双列齿脊类型的分子演化而来。本种和 *P. primus* 在形态上很相似，两者的区别是后者右侧齿台的瘤齿和齿列不是局限在齿台边缘而是向内延伸直至齿脊，而且其齿脊数要比前者多，后者左侧齿台后端的瘤齿也延伸至齿脊，另外本种基腔的宽和齿台近等宽而后者要稍窄些。*P. dentilineatus* 与 *P. multistriatus* 也很相似，但后者基腔比较小。

纺锤假多颤刺 *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson & Mehl

(图版6, 图6, 7)

Pseudopolygnathus fusiformis Branson & Mehl, 1934, p. 298—299, pl. 23, figs. 1—3; Bischoff & Ziegler, p. 162, pl. 11, figs. 18, 19.

Pseudopolygnathus cf. fusiformis Branson & Mehl — Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 210, pl. 6, fig. 1.

特征 齿台窄小，纺锤形，两端变尖，近前端较宽。齿台边缘有瘤齿而呈缺刻状。前齿片与齿台近于等长，基腔纺锤形。

讨论 当前的标本和典型的 *P. fusiformis* 不同在于齿台前端稍宽些，其余特征一致。

初始假多颤刺 *Pseudopolygnathus primus* Branson & Mehl

(图版7, 图19—22)

Pseudopolygnathus prima Branson & Mehl, 1934, p. 298, pl. 24, figs. 24, 25; Klapper, 1966, p. 14, pl. 4, fig. 8.

Pseudopolygnathus primus Branson & Mehl — Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 214—216, pl. 6, figs. 4, 5, 7—10.

特征 齿台一侧有一齿叶，右侧向前发育较远，其两侧有较粗壮的不规则的横脊或一列大的瘤齿。基腔大，不对称，没有盖过整个齿台宽度。

讨论 *Pseudopolygnathus primus* 种间变化较大。Klapper (1966) 认为齿台表面装饰的变化是种内特征。他将以前建立此属的不少种都归入本种。Rhodes 等认为 *P. primus* 有三种形态变异类型：1. 前端有膨大成翼状的类型；2. 有相当大的右侧齿台的类型；3. 齿台左前方有一明显齿沟的类型。后一种类型与 *P. multistriatus* 相似，并为 Z 带中部主要分子。本文将后一类型另立新种。当前标本侧齿叶不明显，与正模标本有所不同。

刻假多颤刺(新种) *Pseudopolygnathus scalptus* sp. nov.

(图版8, 图5—8, 11—14)

Pseudopolygnathus primus Branson & Mehl —— Rhodes, Austin & Druce, 1969, p. 214—216, pl. 6, figs. 11, 12 (non figs. 4, 5, 7—10 = *Pseudopolygnathus primus*).

特征 齿台厚，长。右侧齿台向前伸，左侧齿台中部向内凹曲，其前方突出成角状。齿台两侧有粗壮的横脊。

描述 齿台厚，不对称，右侧齿台向前延伸较远，左侧齿台前方突出成角状，中部内凹。齿台长，在齿台后 1/3 处变尖，两侧前方近脊沟较深。粗壮的横脊发育，多数不达齿脊，仅齿台中后部有几个横脊可与中部齿脊相连。横脊与脊间沟几乎等宽。齿台边缘侧视呈瘤齿状。固定齿脊明显，延伸至齿台末端，由愈合的瘤齿构成。自由齿片较短，左侧中下部有较突出的棱脊，前齿片高，有 2—3 个较大的细齿。龙脊高，达齿台末端。基腔位于中前方，较膨大，边缘厚而高，中部较深。

比较 新种右侧齿台向前延伸，左侧齿台前方呈角状，酷似 *P. primus*，但新种有如下特征可资区别：1. 齿台轮廓不同于 *P. primus*，新种齿台长，仅后 1/3 变尖，后者齿台大致成三角状；2. 左侧齿台未形成侧齿叶，同时其中部有明显凹曲；3. 自由齿片左中侧有突出的棱脊，齿台横脊粗壮，边缘瘤齿状；4. 基腔比 *P. primus* 的基腔略长，厚而高。新种即为 Rhodes, Austin & Druce 描述的 *P. primus* 的第三种类型。

三角假多颤刺 *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler

(图版6, 图28—35; 图版8, 图1, 2)

Pseudopolygnathus trigonica Ziegler, 1962, p. 101—102, pl. 12, figs. 8—13.

特征 齿台三角形，前端突然向外扩张，口面有小瘤齿，前端有 2—3 条侧齿脊，两内侧齿脊交角一般小于 90°。反口面有龙脊和次龙脊，由小的不规则基腔向两侧伸出，基腔位于齿台之前部。前齿片长。

郎戴刺属 *Roundya* Hass, 1955

模式种 *Roundya barnettana* Hass, 1953

特征 刺体由两个对称的前侧齿耙构成前齿拱。大的主齿位于中部，具细齿的后齿耙与主齿后方相连。齿耙之细齿分离，主齿直立或后倾，基腔大，位于主齿下方。

比较 *Roundya* 具有后齿耙而不同于 *Trichonodella*。

分布与时代 世界各地，中奥陶世至中三叠世。

短翼郎戴刺 *Roundya brevipennata* Sannemann

(图版3, 图11—13)

Roundya brevipennata Sannemann, 1955, p. 153, pl. 2, fig. 1.**特征** 前侧齿耙极短, 长度几乎不超过主齿直径的长度。**描述** 主齿长大粗壮。后齿耙长, 但多数已折断, 细齿大小交替。两前侧齿耙短, 对称, 向下向后伸, 并明显向末端变尖, 其长略超过主齿之直径。前侧齿耙有1—2个分离粗壮的细齿。**娇美郎戴刺 *Roundya delicata* (Mehl & Thomas)**

(图版3, 图14—17)

Trichognathus delicata Mehl & Thomas, 1947, p. 18, pl. 1, fig. 30.*Roundya delicata* (Mehl & Thomas), Bischoff, 1957, p. 53, pl. 5, figs. 22, 23; Wolska, 1967, p. 421, 422, pl. 5, fig. 3.**特征** 后齿耙细齿间距宽。两前侧齿耙有2—5个稀疏细齿, 主齿大, 细长, 后弯。**偏转郎戴刺 *Roundya prava* Helms**

(图版3, 图43—44)

Roundya prava Helms, 1959, p. 655, pl. 2, fig. 11.**特征** 后齿耙直而长, 细齿大小交替并向后增大, 两前侧齿耙后倾并明显向外偏转。**比较** 此种与 *Roundya aurida* 相似, 区别在于此种的前侧齿耙向外侧扭转。**郎戴刺(未定种) *Roundya* sp.**

(图版3, 图1, 2)

描述 直立的断面为三角形的基腔是刺体主要部分, 主齿向后弯。后齿耙短, 仅在基腔后缘有2—3个细齿, 构造与 *Belodella bilinearis* 相似。两前侧齿耙短, 仅为基腔前侧方突出的齿片, 有4—5个纤细上倾的细齿。**比较** 此种与 *Belodella bilinearis* 相似, 但基腔为三角形, 有两个对称的前侧齿耙暂归入 *Roundya*。**碗刺属 *Scutula* Sannemann, 1955****模式种 *Scutula venusta* Sannemann, 1955****特征** 二个愈合的后齿片向后包围成碗状曲面, 主齿发育, 其前方有1—2个下倾的前齿耙。**分布与时代** 世界各地, 晚泥盆世。**双翼碗刺 *Scutula bipennata* Sannemann**

(图版3, 图3—6)

Scutula bipennata Sannemann, 1955, p. 154, pl. 4, figs. 5, 8, 9; Glenister & Klapper, 1966, p. 834—835, pl. 96, figs. 3, 4, 17; Wolska, 1967, p. 423—424, pl. 5, figs. 11, 12.

特征 象 *Scutula venusta*, 但有两个强壮的向下拖伸的前齿耙, 无基腔。

注 *Scutula bipennata* 有两个前齿耙不同于 *S. sincpennata* 和 *S. venusta*, 后者仅有一个前齿耙。Hass (1962) 认为他定的 *Scutula* sp. 与 Ziegler (1958, p. 12, fig. 30) 描述的 *S. bipennata* 接近, 他们所指定的标本都是无明显主齿的, 但本种多数是有明显主齿的。

图林根碗刺? *Scutula?* *thuringa* Helms

Scutula? *thuringa* Helms, 1959, p. 656, pl. 5, figs. 16a—b; Abb. 3; Wolska, 1967, p. 424, pl. 5, fig. 10.

特征 近于两侧对称并有下列特征: 刺体弯曲成“V”形或“U”形, 象下颚, 矮壮的齿耙上有很多短的断面圆的细齿, 无前齿耙。

注 此种与 *Scutula?* *tripodis* 的区别是无前齿耙。

图林根碗刺? 弯亚种(新亚种) *Scutula?* *thuringa* *scambosa* subsp. nov.

(图版3, 图20—22)

特征 两齿耙上细齿相对应的强烈向内或向外弯, 使齿耙口视呈河曲状。

描述 刺体底缘呈“V”形而口方近“U”形。两齿耙对称矮壮, 细齿密集分离, 短而壮, 断面圆。两齿耙由前向后, 规则地对称地先向内、后向外、再向内弯曲, 两齿耙愈合处有两个细齿横向排列。无前齿耙。但在前缘两侧, 相当前齿耙位置各有2—3个很小的细齿, 位于齿耙前缘中部, 比齿耙细齿低的多。齿耙底缘锐利, 无齿槽。基腔极小, 窄缝状, 位于两齿耙接合处。

比较 新亚种与 *Scutula?* *thuringa thuringa* 的区别在于齿耙强烈的对应弯曲和刺体前缘中部两侧各有2—3个极小的细齿。

美丽碗刺 *Scutula venusta* Sannemann

(图版3, 图18, 19)

Scutula venusta Sannemann, 1955, p. 155, pl. 4, figs. 6, 7; Ziegler, 1958, pl. 12, figs. 17, 26, 28; Helms, 1959, p. 657, pl. 12, fig. 13; Glenister & Klapper, p. 835, pl. 96, fig. 5; Wolska, p. 424, pl. 5, fig. 13.

特征 具有一个前齿耙的 *Scutula*。

注 当前的标本前齿耙向下折伸处最高, 末端尖。*Sannemann* 及其以后的作者描述的标本, 前齿耙可能不完整。

管刺属 *Siphonodella* Branson & Mehl, 1944

模式种 *Siphonognathus duplicata* Branson & Mehl, 1934

特征 矛状, 不对称的齿台高高拱起, 拱曲的顶点就在基腔上方或近于基腔上方的位置。除早期的种外, 在所有种中, 齿台前方都有很发育的吻状或壶咀状突伸。吻部向前下方弯并有些内曲。在吻部口面上有吻脊, 外齿台至少同内齿台一样宽, 而且可比内齿台宽两倍, 齿脊发育, 向前延伸成固定齿片和自由齿片。反口面基腔前方有凸起的龙脊, 龙脊

的前部通常有中齿槽，沿龙脊延伸。基腔仅是龙脊上的中齿槽很窄的膨胀。成熟的标本中，基腔小，切口状，无齿唇。基腔之后无龙脊或为一细的齿槽，齿台后端龙脊是凸起的。紧靠基腔后部的区域特别平或是倾斜的。皱边宽。

讨论 *Siphonodella* 在齿台前方有吻部和吻脊不同于 *Polygnathus*. *Polygnathus* 某些种也有吻脊或发育成吻部的趋向，但 *Polygnathus* 有凸起的龙脊贯穿齿台全长，只是被基腔间断。基腔相对大些。某些晚泥盆世的 *Polygnathus* 有小的吻部，基腔切口状，然而有贯穿齿台全长的龙脊，相反 *Siphonodella* 的龙脊或者缺失，或是在离基腔后一定距离才有细的齿槽。口面形态可作 *Siphonodella* 种间区别。齿台轮廓，吻脊数和位置，齿台后部装饰的总面貌，都是种的重要特征。

分布与时代 亚洲、北美、欧洲、澳大利亚，早石炭世。

库珀管刺 *Siphonodella cooperi* Hass

(图版 8, 图 9—10)

Siphonognathus duplicata (Branson & Mehl), Branson, 1934, p. 315, pl. 25, fig. 1 (non fig. 16 = *S. duplicata*).

Siphonodella duplicata (Branson & Mehl), Youngquist & Patterson, 1949, p. 69, pl. 16, figs. 7, 10; Bischoff, 1957, p. 55, pl. 6, fig. 1.

Siphonodella cooperi Hass, 1959, p. 392, pl. 48, figs. 35, 36; Klapper, 1966, p. 16, pl. 2, figs. 10, 11; pl. 3, figs. 1—4.

特征 齿台内侧有瘤齿，外侧有明显横脊。有2—3个吻脊，在外齿台上最长的一个吻脊向后在齿台侧缘终止或形成齿台边缘。

描述 齿台较长，后端尖，向内向下弯。外齿台后端有几个小瘤齿，横脊发育，由齿脊一直延续到齿台边缘。内齿台全部为瘤齿。无横脊。吻部发育，外齿台前方有一吻脊，长，形成齿台边缘，或在齿台边缘终止。内齿台有1—2个吻脊。自由齿片长，细齿密集，固定齿脊一直延续到刺体末端。基腔小，位于齿台中前部，基腔前方，齿片之反口面，龙脊与齿槽明显，基腔之后无龙脊，较平，在最后端有龙脊。

比较 *Siphonodella cooperi* 有2—3个吻脊，与 *S. quadruplicata* 最相似，区别在于 *S. cooperi* 外齿台上最长的吻脊或是向后在刺体前后端之间的外缘终止，或是本身就形成侧缘。*S. quadruplicata* 外齿台上最长的最内侧吻脊向后至基腔上方而不达边缘，位于齿脊和边缘之间。

双脊管刺 *Siphonodella duplicata* (Branson & Mehl)

(图版 7, 图 17, 18)

Siphonognathus duplicata Branson & Mehl, 1934, p. 296—297, pl. 24, figs. 16—17; Branson, 1934, p. 315, pl. 25, fig. 16.

Siphonodella duplicata (Branson & Mehl), Hass, 1951, p. 2538, pl. 1, figs. 12, 13; Hass, 1956, p. 25, pl. 2, figs. 8—11; Klapper, 1966, p. 18, pl. 4, fig. 13.

特征 齿台两侧有横脊，两个吻脊常常形成很发育的吻部边缘。无外侧齿叶。

注 图版 7 图 18 标本刺体向内弯曲明显，是由于刺体向外倾斜，实际正口视时，刺体内弯不这样明显。当前标本外侧吻脊最前端与前齿片相连，这仍是种内之变化。

叶管刺 *Siphonodella lobata* (Branson & Mehl)

(图版8, 图3, 4)

Siphonognathus lobata Branson & Mehl, 1934, p. 297, pl. 24, figs. 14, 15; Cooper, 1939, p. 409, pl. 41, figs. 36, 37, 46, 47.

Siphonodella lobata (Branson & Mehl), Branson & Mehl, 1944, in Shimer & Shrock, p. 245, pl. 94, fig. 55; Voges, 1959, p. 309, pl. 35, figs. 35—39; Canis, 1968, p. 549, pl. 72, figs. 1, 6; Schönlaub, 1969, pl. 2, figs. 11, 12.

特征 有外侧齿叶, 齿台两侧有横脊。吻部发育, 龙脊不象典型的 *Siphonodella*, 凸起并贯穿串齿台全长, 仅被很小的唇状基腔隔断, 外侧齿叶下的次级龙脊与主龙脊在基腔处相接。

比较 *Siphonodella lobata* 具有外侧齿叶而不同于本属其他种。其龙脊不象 *Siphonodella* 所特有的而有些象 *Polygnathus* 的龙脊, 但它有发育的吻部, 基腔比典型的 *Polygnathus* 基腔小。在齿台装饰上, *S. lobata* 与 *S. duplicata* 很接近, 区别是 *S. lobata* 有外侧齿叶和反口面龙脊特殊。*S. lobata* 可能由 *S. duplicata* 演化而来。

窄颚齿刺属 *Spathognathodus* Branson & Mehl, 1941

模式种 *Spathodus primus* Branson & Mehl, 1933

特征 刺体由一齿片构成, 口面有一列细齿而无明显主齿。基腔一般向侧方膨大, 有时在侧齿叶的口面上有瘤齿或细齿。

分布与时代 世界各地, 志留纪至早石炭世。

短窄颚齿刺(新种) *Spathognathodus breviusculus* sp. nov.

(图版4, 图1—5)

特征 刺体短, 前齿片高, 基腔窄长。

描述 刺体短, 口视直或微向内弯。侧视齿片高, 前齿片有5—7个密集愈合的细齿, 细齿长约齿片高的1/2, 前齿片中部细齿较高, 刺体中部, 细齿短, 口缘最低, 后齿片有3—4个短细齿, 口缘后倾。前齿片底缘直。基腔长, 占刺体底缘长的1/2—3/5, 向两侧膨大, 近纺锤状, 外齿叶略大些。底缘略拱曲。

比较 新种与 *S. werneri* 相似, 但新种刺体短, 前齿片高, 无主齿。新种基腔底缘上拱与 *S. stabilis* 有些相似, 但新种前齿片高, 基腔向侧方膨大不及后者。

稳定窄颚齿刺 *Spathognathodus stabilis* (Branson & Mehl)

(图版3, 图33, 34; 图版4, 图6, 7)

Spathodus stabilis Branson & Mehl, 1934, p. 188, pl. 17, fig. 20.

Spathognathodus stabilis (Branson & Mehl), Helms, 1959, p. 658, pl. 3, fig. 5; pl. 5, fig. 1; pl. 6, figs. 18, 23; Ziegler, 1962, p. 112—114, pl. 13, figs. 1—10; Wolska, 1967, p. 428, pl. 19, figs. 1—3.

特征 基腔特别膨大位于刺体中后部, 前缘宽圆, 向后变尖。口缘中前部较直, 前齿片长而直, 底缘直, 与前缘相交近直角。

比较 本种无主齿不同于 *S. werneri*, 基腔位于中后部、大, 中前部口缘直, 不同于 *S. supremus*。

窄窄颚齿刺 *Spathognathodus strigosus* (Branson & Mehl)

(图版 4, 图 8—11)

Spathodus strigosus Branson & Mehl, 1934, p. 187, pl. 17, fig. 17.

Spathognathodus strigosus (Branson & Mehl), Thomas, 1949, pl. 4, fig. 15; pl. 2, figs. 19, 21; Bischoff & Ziegler, 1956, p. 167, pl. 13, fig. 15; Wolska, 1967, p. 428, pl. 18, figs. 9—15.

特征 齿片薄而高, 基腔小而窄, 前齿片底缘直, 后齿片底缘拱曲。

比较 本种后齿片反口缘拱曲与 *Bispatherodus jugosus* 相似, 区别是本种刺体较短, 无明显基腔, 口方细齿亦没有任何横脊。

高位窄颚齿刺 *Spathognathodus supremus* Ziegler

(图版 3, 图 23, 24)

Spathognathodus supremus Ziegler, 1962, p. 114, pl. 13, figs. 20—26; Wolska, 1967, p. 429, pl. 18, figs. 7, 8.

特征 宽大的基腔位于刺体后端, 明显不对称, 最后端向内并微向下弯。前齿片长, 后齿片极短。最高处位于基腔之上。

比较 *S. supremus* 与 *S. inornatus* 最相似, 但前者有强烈不对称的基腔而不同于后者。当前的标本, 最后端弯曲不及正模标本那样明显。

王佑窄颚齿刺(新种) *Spathognathodus wangjuensis* sp. nov.

(图版 4, 图 12—14)

特征 刺体长, 后齿片底缘拱曲, 基腔窄, 口缘拱, 细齿近于等大, 无主齿。

描述 刺体长而直, 向内弯些。前齿片约为刺体长的 1/2, 底缘直, 锐利。后齿片底缘向上拱, 基腔窄, 细槽状, 向后延伸, 接近后端。基腔向侧方仅为凸缘状膨大, 无明显的齿叶。上方细齿短, 分离, 近锯齿状, 仅前方细齿略长些。口缘拱曲, 中前方较高, 无主齿。

比较 新种无高的前齿片和主齿, 基腔窄, 后齿片底缘上拱, 不同于本属已知种。

维尔纳窄颚齿刺 *Spathognathodus werneri* Ziegler

(图版 4, 图 15—20)

Spathognathodus stabilis (Branson & Mehl), Ziegler, 1959, pl. 1, fig. 4 (non fig. 5 = *stabilis*)

Spathognathodus werneri Ziegler, 1962, p. 115, pl. 13, figs. 11—16; Wolska, 1967, p. 429, pl. 18, fig. 17.

特征 刺体短而细, 前齿片长而高, 后齿片短而矮, 主齿明显, 基腔膨大不对称。

小三脚刺属 *Tripodellus* Sannemann, 1955

模式种 *Tripodellus flexuosus* Sannemann, 1955

特征 由主齿、一个前齿耙和两个分离的侧齿耙构成的刺体。三个齿耙均有细齿。

比较 *Tripodellus* 的三个齿耙是分离的, 向下倾斜。*Prioniodus* 有一前齿耙, 一侧齿

耙和一后齿耙。*Roundya* 有两前侧齿耙和一后齿耙。

分布与时代 亚洲、欧洲、北美，晚泥盆世。

强壮小三脚刺 *Tripodellus robustus* Bischoff

(图版3, 图25—28)

Tripodellus robustus Bischoff, 1957, p. 58—59, pl. 6, fig. 40; Helms, 1959, p. 659, pl. 2, figs. 7, 17, 20; Lindström, 1964, p. 159, text-fig. 55a; Glenister & Klapper, 1966, p. 836, pl. 96, fig. 6; Wolska, 1967, p. 430, pl. 5, fig. 7.

特征 前齿耙较长，较强壮，两个侧齿耙较短，长度不等但同样是强壮的。齿耙细齿短而壮。

下斜小三脚刺(新种) *Tripodellus infraclinatus* sp. nov.

(图版3, 图37—40)

特征 前齿耙粗壮，强烈下伸，两后侧齿耙粗细不等，无明显主齿。

描述 前齿耙强烈下伸，向远端变高变厚，略向侧方偏曲，末端有1—2个长大的细齿，下缘略向后弯，近端有3—5个极小的细齿。两后侧齿耙亦向下倾，大致呈“V”形，夹角近70°，粗细不等。在正模标本中，右后侧齿耙壮而高，有三个粗壮的断面为椭圆形大细齿，大细齿之间有2—3个很小的细齿、左后侧齿耙较细，仅近端有一大细齿，其他细齿较密集，大小相近，相差不殊。在副模标本中，左后侧齿耙较粗壮。三个齿耙反口缘锐利，无基腔和齿槽。

比较 新种无主齿，前齿耙粗壮，强烈下伸，两后侧齿耙间夹角小，齿耙粗壮，细齿大小悬殊，不同于 *Tripodellus robustus* 和 *T. flexuosus*；有前齿耙又不同于 *Scutula? thuringia*。

韦斯特加特刺属 *Westergaardodina* Müller, 1959

模式种 *Westergaardodina bicuspidata* Müller, 1959

特征 “V”形或“W”形对称刺体，由两个较大的侧齿和一个或大或小的中齿构成。中齿可能缺失。基腔甚大，常在侧齿上方，称侧腔。表面光滑，有时可见生长纹。

讨论 基腔位置应为重要属征，本属按原作者曾包括侧齿与中齿下方有膨大基腔的类型，如 *W. amplicava*，此种类型应另立新属，本属应只限于有侧腔的类型。Lindström 认为本属在形态和化学成分上不同于牙形刺而不归入牙形目。

分布与时代 亚洲、欧洲、北美，中寒武世至晚寒武世。

泥盆韦斯特加特刺？(新种) *Westergaardodina? devonica* sp. nov.

(图版6, 图27)

特征 刺体“V”形，片状，较平，有明显的生长纹，无中齿与基腔。

描述 刺体“V”形，两侧齿为两个很薄的齿片。左齿片较长，两齿片都较平，近于在同一平面内，但也有些小起伏。齿片内缘较直，较厚，向边缘变薄，有明显的生长线纹，由齿片内缘成平行的弧状向下延伸至边缘。无基腔与中齿。标本两侧中部有些破损。

注 新种与 *Westergaardodina* 区别甚大，无中齿与基腔，侧齿为薄片状，时代相差甚

远，有可能为一新属，由于标本甚少，暂时归入 *Westergaardodina* 属内。

表 2 惠水县王佑老凹坡(产地2)和王佑水库(产地3)早石炭世早期的牙形刺

牙 形 刺	产 地、采 集 号	王佑老凹坡 (产地2)		王佑水库 (产地3)	
		ACE 359 王佑组	ACE 357 王佑组	ACE 358	
<i>Bispathodus costatus</i>		+			+
<i>B. tridentatus</i>		+			
<i>Dinodus fragosus</i>				+	
<i>Elictognathus lacerata</i>				+	
<i>Falcodus angulus</i>				+	
<i>Ligonodina magnidentata</i> sp. nov.		+			
<i>Ozarkodina plana</i>		+			
<i>O. regularis</i>		+		+	
<i>Palmatolepis gracilis sigmoidalis</i>		+			
<i>Pinacognathus profunda</i>		+			
<i>Polygnathus bischoffi</i>		+			
<i>P. communis</i>		+			
<i>P. pupus</i> sp. nov.		+			
<i>P. purus purus</i>		+		+	
<i>Pseudopolygnathus dentilineatus</i>		+		+	
<i>P. fusiformis</i>		+			
<i>P. primus</i>		+		+	
<i>P. scalptus</i> sp. nov.					+
<i>Siphonodella cooperi</i>		+		+	
<i>S. duplicita</i>		+			
<i>S. lobata</i>				+	
<i>Spathognathodus wangjuensis</i> sp. nov.		+			

表 3 贵州长顺代化晚泥盆世化组牙形刺(产地1)

牙 形 刺	采 集 号	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE*	ACE
		364	365	366	367	368	369	370	361
<i>Angulodus bidentatus</i>		+	+						
<i>A. walrathi</i>		+	+			+	+		+
<i>Apatognathus varians</i>		+	+	+		+	+		
<i>Belodella bilinearis</i> sp. nov.		+	+				+		
<i>B. sp.</i>							+		
<i>Bispathodus jugosus</i>				+	+				
<i>Centrognathodus delicatus</i>		+		+	+	+			
<i>Drepanodus circularis</i> sp. nov.				+		+			
<i>D. sp.</i>			+	+		+	+		+
<i>Drepanodina lachrymosa</i>			+	+	+				
<i>Falcodus brevis</i> sp. nov.							+		
<i>F. variabilis</i>				+	+	+	+		
<i>Guizhouedella triangularis</i> gen. et sp. nov.			+		+	+			
<i>Hibbardella plana</i>			+		+	+	+	+	+
<i>H. telum</i>			+	+	+		+		+
<i>Hindeodella brevis</i>				+		+	+		
<i>H. germana</i>					+	+	+		+

续表 3

采集号 牙形刺	ACE 364	ACE 365	ACE 366	ACE 367	ACE 368	ACE 369	ACE 370	ACE* 360	ACE 361
<i>Ligonodina beata</i>					+				
<i>L. bidentata</i> sp. nov.	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>L. daihuaensis</i> sp. nov.				+			+		
<i>Lonchodina curvata</i>	+			+			+		+
<i>L. cf. multidens</i>									+
<i>L. paucidens</i>					+		+		
<i>Neopriionodus huishuiensis</i> sp. nov.		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>N. postinversus</i>		+	+						
<i>N. prona</i>				+	+	+	+	+	+
<i>N. smithi</i>				+	+	+	+		
<i>Nothognathella ziegleri</i>		+							
<i>Ozarkodina elegans</i>		+		+		+	+		
<i>O. homoarcuata</i>			+	+	+	+	+		
<i>O. plana</i>		+							
<i>Palmatodella delicatula</i>	+				+	+	+		+
<i>P. guizhouensis</i> sp. nov.					+	+			+
<i>Palmatolepis gracilis gracilis</i>				+	+	+	+		+
<i>P. gracilis sigmoidalis</i>	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>P. gonioclymaniae</i>		+	+						
<i>P. minuta minuta</i>			+						
<i>P. minuta schleizia</i>	+	+				+			
<i>P. rugosa rugosa</i>		+	+						
<i>P. rugosa postera</i>			+						
<i>P. perlobata perlobata</i>		+	+			+			
<i>P. subsymmetrica</i> sp. nov.		+	+						
<i>P. sp.</i>					+				
<i>Pelekygnathus guizhouensis</i> sp. nov.									+
<i>Polygnathus styriacus</i>		+				+			
<i>P. vogezi</i>		+	+		+	+	+	+	+
<i>Pseudopolygnathus trigonicus</i>	+				+	+	+	+	+
<i>Roundya brevipennata</i>				+	+				
<i>R. prava</i>				+			+		
<i>R. delicata</i>	+			+	+		+		
<i>R. sp.</i>				+			+		
<i>Scutulab ipennata</i>					+				+
<i>S. thuringa scambosa</i> subsp. nov.		+							
<i>S. venusta</i>						+	+		
<i>Spathognathodus breviatus</i> sp. nov.	+	+	+						
<i>S. stabilis</i>					+				+
<i>S. strigosus</i>				+	+				
<i>S. supremus</i>					+		+		
<i>S. werneri</i>		+	+				+		
<i>Tripodellus robustus</i>	+	+	+				+		+
<i>T. infraclinatus</i> sp. nov.			+				+		+
<i>Westergaardodina? devonica</i> sp. nov.				+				+	+

* ACE360 与 ACE370 为同层。

主要参考文献

孙云铸、沈耀庭, 1965, 黔南晚泥盆世后期乌克曼菊石 (*Wocklumeria*) 层的菊石群及其地层意义。地质部地质科学研究院论文集, 乙种, 第1号。

Anderson, W. I., 1966, Upper Devonian conodonts and the Devonian-Mississippian boundary of north-central Iowa: *Journal Palaeontology*, vol. 40, no. 2, p. 359—415.

Adrichem Boogaert, H. A. van., 1967, Devonian and Lower Carboniferous conodonts of the Cantabrian Mountains (Spain) and their stratigraphic application: *Leidse Geol. Mededelingen*, vol. 39, p. 129—192, 68 figs, 3 pls.

Beinert, Richard, J.; Klapper, Gilbert; Sandberg, Charles, A. & Ziegler, Willi., 1971, Revision of *Scaphignathus* and description of *Clydagnathus? ormistoni* n. sp. (Conodonts, Upper Devonian): *Geologica et Palaeontologica*, 5, S. 81—91, 1 Abb., 2 Taf.

Bischoff, Günthel, 1956, Oberdevonische Conodonten (to I) aus dem Rheinischen Schlefergebirge: *Hess. Landesamt Bodenforsch., Notizbl.*, vol. 84, p. 115—137.

_____, 1957, Die Conodonten-Stratigraphie des rheno-herzynischen Unterkarbons mit berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze: *Ibid., Abhandl., Heft 19*, 64 S.

_____, & Ziegler, Willi, 1957, Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons: *Ibid., Abhandl., Heft 22*, 136 S.

Branson, E. B. & Mehl, M. G., 1934, Conodonts from the Grassy Creek Shale of Missouri: *Univ. Missouri Studies*, vol. 8, no. 3, p. 171—259.

_____, & _____, 1934, Conodonts from the Bushberg Sandstone and equivalent formation of Missouri: *Ibid.*, no. 4, p. 265—299.

Branson, E. R., 1934, Conodonts from the Hannibal Formation of Missouri: *Ibid.*, no. 4, p. 301—334.

Bultynck, P., 1970, Révision stratigraphique et paléontologique (Brachiopodes et Condontes) de la Coupe type du Couvinien: *Mémoires de L'Institut Géologique de L'Université de Louvain*, Tome XXVI.

Cloud, P. E., Jr., Barnes, V. E. & Hass, W. H., 1957, Devonian-Mississippian transition in central Texas: *Geol. Soc. America, Bull.*, vol. 68, p. 807—816.

Cooper, B. J., 1974, New forms of *Belodella* (Conodonts) from the Silurian of Australia: *Journal of Paleontology*, vol. 48, no. 6, p. 1120—1125, 1 pl., 1 text-fig.

Cooper, C. L., 1939, Conodonts from a Bushberg-Hannibal horizon in Oklahoma: *Ibid.*, vol. 13, p. 379—422.

Glenister, B. F. & Klapper, Gilbert., 1966, Upper Devonian conodonts from the Canning Basin, Western Australia: *Ibid.*, vol. 40, no. 4, p. 777—842.

Hass, W. H., 1947, Conodont zones in Upper Devonian and Lower Mississippian formations of Ohio: *Ibid.*, vol. 21, p. 131—141.

_____, 1958, Upper Devonian conodonts of New York, Pennsylvania, and interior states: *Ibid.*, vol. 32, p. 765—769.

Helms, Jochen, 1963, Zur "Phylogenetese" und Taxonomie von *Palmatolepis* (Conodontia, Oberdröde). *Geologie, Jahrg. 12*, Heft. 4, S. 449—485.

_____, & Wolska, Z., 1967, New Upper Devonian conodonts from Poland and Germany: *Acta Palaeont. Pol.*, vol. 12, no. 2, p. 227—238.

Huddle, J. W., 1934, Conodonts from the Albany shale of Indiana: *Bull. Amer. Palaeontology*, vol. 21, no. 72, 136 p.

Klapper, Gilbert, 1966, Upper Devonian and Lower Mississippian conodont zones in Montana, Wyoming, and South Dakota: *Univ. Kansas Paleontological Contributions*; Paper. 3, p. 1—43, pl. 1—6, 2 text-fig.

Lindström, Maurits, 1964, Conodonts: 196 p. Elsevier Publishing Co. (Amsterdam, London, New York)

Mound, M. C., 1968, Upper Devonian conodonts from southern Alberta: *Journal of Palaeontology*, vol. 42, no. 2, p. 443—524.

Müller, K. J. & Clark, D. L., 1967, *Polygnathus dubia*, 1879 (Conodonts): Proposed designation

of A neotype under the plenary powers: *Bulletin of Zoological Nomenclature*, vol. 24, pt. 4, p. 242—243.

Müller, K. J. & Müller, E. M., 1957, Early Upper Devonian (Independence) conodonts from Iowa, part I: *Journal of Palaeontology*, vol. 31, p. 1069—1108.

Philip, G. M., 1967, Middle Devonian conodonts from the Moore Creek Limestone, northern New South Wales: *Roy. Soc. N. S. Wales Jour. Proc.*, vol. 100, p. 151—161, pls. 1—3.

——— & Pedder, A. E. H., 1967, A correlation of some Devonian Limestones of New South Wales and Victoria: *Geol. Mag.*, vol. 104, no. 3, p. 232—239.

Rhodes, F. H. T., Austin, R. L. & Druee, E. C., 1969, British Avonian (Carboniferous) conodont faunas, and their value in local and intercontinental correlation: *British Museum (Nat. Hist.) Geol. Supplement* 5, 305 p., 31 pls.

Rhodes, F. H. T. & Müller, K. J., 1956, The conodont genera *Prioniodus* and related forms: *Journal of Palaeontology*, vol. 30, p. 695—699.

Sandberg, Charles, A. & Ziegler, Milli, 1973, Refinement of Standard Upper Devonian conodont zonation based on section in Nevada and West Germany: *Geologica et Palaeontologica*, Bd. 7, S. 97—122, 3 Abb., 2 Tab., 5 Taf.

Sannemann, Dietrich, 1955, Beitrag zur Untergliederung des Oberdevons nach Conodonten: *Neues Jb. Geol. Paläontol. Abhandl.*, Bd. 100, Heft 3, S. 324—331.

———, 1955, Oberdevonische Conodonten (to II): *Senckenbergiana Leth.*, vol. 36, p. 123—156.

Stauffer, C. R., 1938, Conodonts of the Olentangy Shale: *Journal of Palaeontology*, vol. 12, p. 411—443.

Thomas, L. A., 1949, Devonian-Mississippian formations of southeast Iowa: *Geol. Soc. Amer. Bull.* vol. 60, p. 403—438.

Varker, W. J., 1967, Conodonts of the genus *Apatognathus* Branson and Mehl from the Yoredale series of the north of England: *Palaeontology*, vol. 10, p. 124—141.

Voges, Adolf., 1959, Conodonten aus dem Unterkarbon I und II (Gattendorfia- und Pericyclus-Stufe) des Sauerlandes: *Palaeont. Zietschr.*, Bd. 33, S. 266—314.

Wolska, Z., 1967, Upper Devonian conodonts from the South-west region of the Holy Cross Mountains, Poland: *Acta Palaeont. Polonica*, vol. 12, no. 4, p. 363—435, 19 pl.

Youngquist, W. L., 1945, Upper Devonian conodonts from the Independence Shale (?) of Iowa: *Journal of Palaeontology*, vol. 19, p. 355, 367.

Ziegler, Willi, 1958, Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon/Oberdevon und in der Adorfstufe: *Hess. Landesamt Bodenforsch., Notizbl.*, Bd. 87, S. 7—77.

———, 1962, Taxonomic und Phylogenic oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung: *Hess. Landesamt Bodenforsch., Abhandl.*, Heft 38, 166 S.

———, 1971, Conodont stratigraphy of European Devonian: In *Conodont Biostratigraphy*: *Geol. Soc. Amer., Mem.*, no. 127, p. 227—283.

———, Sandberg, Charles, A. & Austin, Ronald, L., 1974, Revision of *Bispadothodus* group (Conodontata) in the Upper Devonian and Lower Carboniferous: *Geologica et Palaeontologica*, Bd. 8, S. 97—112, 1 Abb., 3 Taf.

UPPER DEVONIAN AND LOWER CARBONIFEROUS CONODONTS FROM SOUTHERN GUIZHOU

Wang Chengyuan and Wang Zhihao

(Abstract)

The conodonts dealt with in this paper were collected from the Upper Devonian and the Lower Carboniferous deposits in Daihua of Changshun county and in Wang-

you of Huishui county, southern Guizhou province. Here are described a total number of 79 species in 30 different genera in which 1 new genus, 17 new species, 1 new subspecies are established. They are: *Belodella bilinearis* sp. nov., *Drepanodus circularis* sp. nov., *Falcodus brevis* sp. nov., *Guizhoudella triangularis* gen. et sp. nov., *Ligondina bidentata* sp. nov., *L. daihuaensis* sp. nov., *L. magnidentata* sp. nov., *Neopriodontus huishuiensis* sp. nov., *Palmatodella guizhouensis* sp. nov., *P. subsymmetrica* sp. nov., *Pelekysgnathus guizhouensis* sp. nov., *Polygnathus pupus* sp. nov., *Pseudopoignathus scalptus* sp. nov., *Scutula? thuringa scamposa* subsp. nov., *Spathognathodus brevius* sp. nov., *S. wangjuensis* sp. nov., *Tripodellus infraclinatus* sp. nov., *Westergaardodina? devonica* sp. nov.

The Daihua Formation typically located at Daihua of Changshun, yields abundant conodonts, such as *Bispaphodus jugosus*, *Palmatolepis gracilis*, *P. gonioclymaniae*, *P. minuta*, *Polygllathus styriacus*, *P. vogesi*. They usually occur in the Uppermost Devonian of western Europe. The conodonts of the Daihua formation associated with ammonoids *Wocklumeria sphaeroides*, *Parawocklumeria distorta*, *Cymaclymania striata*, *Platyclymania walcotti* and *Kosmoclymenia undulata*, which are similar to those from *Clymenia*- and *Wocklumeria*-Stufe of western Europe. In this connection, we consider the Daihua Formation as undoubtedly of late Upper Devonian in age.

The fauna of the uppermost part of the so-called "Daihua formation" at Wangyou of Huishi containing conodonts *Siphonodella duplicata*, *S. cooperi*, *Pseudopolygnathus dentilineatus*, *Polygnathus bischoffi* and the ammonoids *Gattendorfia-Eocanites*, is apparently different from that obtained in the Daihua formation of Daihua in Changshun. So far as the present writer's knowledge go, both the conodonts and the ammonoids listed above bear strong characteristics of the Lower Carboniferous of western Europe and Australia.

Considering the fact that there exist different faunas, either conodonts or ammonoids, between the upper part of the Daihua Formation at Wangyou and the Daihua Formation at Daihua, here it seems necessary to erect a new stratigraphical name as the Wangyou Formation to represent the upper part of the so-called "Daihua Formation" at Wangyou.

At Daihua of Changshun, there is a break between the Daihua Formation and its overlying *Pseudouralinia*-bearing deposits, but at Wangyou of Huishi, the Wangyou Formation is overlaid unconformably by the early carboniferous black carbonaceous shales intercalated with limestone lenses, and is conformably continuous with the underlying typical Daihua Formation. The establishment of the new stratigraphical name, Wangyou Formation, will help to solve the controversial problem on the boundary between the Devonian and Carboniferous system.

Guizhodella gen. nov.

Simple conodonts with triangular outline in anterior or posterior view, cusp strongly bent posteriorly at the upper part. Basal cavity large, and extending nearly to tip of cusp. Posterior face is protuberant and triangular in cross section. Anterior face plane, and at its lateral sides protracting as a blade, on which may be denticulated. Unite is bilaterally symmetrical.

图 版 说 明

(本文标本照片均放大40倍。标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所)

图 版 1

图1,2. 圆镰齿刺(新种) *Drepanodus circularis* sp. nov.

正模标本之侧视和后视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 369/36452¹⁾。

图3,4. 镰齿刺(未定种) *Drepanodus* sp.

3. 侧视;产地层位同上; ACE 366/36453。

4. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36454。

图5. 双齿角刺 *Angulodus bidentatus* Sannemann

侧视;产地层位同上; ACE 366/36455。

图6—9. 娇柔刺颤齿刺 *Centrognathodus delicatus* Branson & Mehl

6, 7. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 367/36456。

8, 9. 同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 364/36457。

图10,11. 小针刺(未定种) *Belodella* sp.

10 侧视;产地层位同上; ACE 370/36458。

11 侧视;产地层位同上; ACE 361/36459。

图12. 泪珠似镰刺 *Drepanodina lachrymosa* Mound

侧视;产地层位同上; ACE 367/36460。

图13,14. 平希巴德刺 *Hibbardella plana* Thomas

同一标本之后视和侧视;产地层位同上; ACE 370/36461。

图15. 沃尔拉恩角刺 *Angulodus walrathi* (Hibbard)

侧视;产地层位同上; ACE 361/36462。

图16—19. 短镰齿刺(新种) *Falcodus brevis* sp. nov.

16,17. 正模标本之侧视和侧方口视;产地层位同上; ACE 370/36463。

18,19. 副模标本之侧视和侧方口视;产地层位同上; ACE 370/36464。

图20—23. 双列小针刺(新种) *Belodella bilinearis* sp. nov.

20,21. 正模标本之两侧视;产地层位同上; ACE 365/36465。

22,23. 副模标本之两侧视;产地层位同上; ACE 366/36466。

图24,25. 变犁颤刺 *Apatognathus varians* Branson & Mehl

同一标本之后视和前视;产地层位同上; ACE 366/36467。

图26,27. 史密斯新锯齿刺 *Neopriodontus smithi* Stauffer

26. 侧视;产地层位同上; ACE 368/36468。

27. 侧视;产地层位同上; ACE 368/36469。

图28—32. 肋双铲齿刺 *Bispatherodus costatus* (Branson)

28—30. 同一标本之口视、口方侧视和侧视;产地3,下石炭统; ACE 358/36470。

31,32. 同一标本之反口方侧视和口方侧视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36471。

图33,34. 三齿双铲齿刺 *Bispatherodus tridentatus* (Branson)

同一标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 359/36472。

图35—39. 结合双铲齿刺 *Bispatherodus jugosus* (Branson & Mehl)

35. 口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 368/36473。

36. 口视;产地层位同上; ACE 367/36474。

37—39. 同一标本之口视,侧视和反口视;产地层位同上; ACE 368/36475。

图 版 2

图1—3. 三角贵州刺(新属、新种) *Guizhourella triangularis* gen. et sp. nov.

正模标本之前视、前方侧视和后视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 366/36476。

1) 斜线上为采集号,斜线下为登记号。

图 4—7. 易变锯齿刺 *Falcodus variabilis* Sannemann, 1955
 4,5. 同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 368/36480。
 6. 侧视;产地层位同上; ACE 369/36477。
 7. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36481。

图8—10. 三角希巴德刺 *Hibbardella telum* Huddle
 8,9. 同一标本之后视和侧视;产地层位同上; ACE 370/36478。
 10. 前视;产地层位同上; ACE 370/36482。

图11,12. 少齿矛刺 *Lonchodina paucidens* Ulrich & Bassler
 同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 369/36487。

图13,14,32. 代化锄刺(新种) *Ligonodina daihuaensis* sp. nov.
 13. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36479。
 14. 副模标本之侧视;产地层位同上; ACE 370/36483。
 32. 正模标本之侧视;产地层位同上; ACE 367/36498。

图15,16,33,34. 弯新锯齿刺 *Neopriioniodus prona* (Huddle)
 15. 侧视;产地层位同上; ACE 369/36484。
 16. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36485。
 33. 侧视;产地层位同上; ACE 370/36502。
 34. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36501。

图 17. 幸运锄刺 *Ligonodina beata* Rhodes, Austin & Druce
 侧视;产地层位同上; ACE 368/36486。

图 18—21. 短欣德刺 *Hindeodella brevis* Branson & Mehl, 1934
 18,19. 同一标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 370/36488。
 20,21. 同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 367/36489。

图 22, 28,35. 双齿锄刺(新种) *Ligonodina bidentata* sp. nov.
 22. 正模标本之侧视;产地层位同上; ACE 368/36491。
 28. 副模标本之侧视;产地层位同上; ACE 361/36493。
 35. 侧视;产地层位同上; ACE 365/36499。

图23,24. 芽欣德刺 *Hindeodella germana* Holmes
 23. 侧视;产地层位同上; ACE 369/36490。
 24. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36492。

图 25—27. 齐格勒伪颤刺 *Nothognathella ziegleri* Helms
 同一标本之口视和两侧视;产地层位同上; ACE 365/36497。

图 29. 大齿锄刺(新种) *Ligonodina magnidentata* sp. nov.
 正模标本之侧视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36494。

图30,31. 惠水新锯齿刺 *Neopriioniodus huishuiensis* sp. nov.
 30. 外侧视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 366/36495a。
 31. 正模标本之内侧视;产地层位同上; ACE 366/36495b。

图 36, 37,40. 曲矛刺 *Lonchodina curvata* (Branson & Mehl)
 36,37. 同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 364/36500。
 40. 外侧视;产地层位同上; ACE 370/36504。

图38,39. 多齿矛刺(比较种) *Lonchodina cf. multidens* Hibbard
 同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 361/36503。

图 版 3

图1,2. 郎戴刺(未定种) *Roundya* sp.
 同一标本之侧视和前方口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 366/36505。

图 3—6. 双翼碗刺 *Scutula bipennata* Sannemann
 3,4. 同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 367/36506。
 5,6. 同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 361/36507。

图7—10. 贵州斧颤刺(新种) *Pelekysgnathus guizhouensis* sp. nov.
 正模标本之口视、口方侧视,反口视和侧视;产地层位同上; ACE 361/36508。

图 11—13. 短翼郎戴刺 *Roundya brevipennata* Sannemann, 1955
 11,13. 同一标本之侧视和口视;产地层位同上(标本遗失)。
 12. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36509。

图 14—17. 娇美郎戴刺 *Roundya delicata* (Mehl & Thomas)
 14,15. 同一标本之反口视和侧视;产地层位同上; ACE 369/36510。

16,17. 同一标本之反口视和侧视;产地层位同上; ACE 364/36511。

图18,19. 美丽碗刺 *Scutula venusta* Sannemann
同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 370/36512。

图 20—22. 图林根碗刺? 弯曲亚种(新亚种) *Scutula? thuringia scambosa* Subsp. nov.
正模标本之内侧视、口视和外侧视;产地层位同上; ACE 365/36516。

图23,24. 高位窄颤齿刺 *Spathognathodus supremus* Ziegler
同一标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 361/36514。

图 25—28. 强壮小三脚刺 *Tripodellus robustus* Bischoff
25,26. 同一标本侧视和口视;产地层位同上; ACE 370/36513。
27,28. 同一标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 370/36515。

图 29—31. 娇柔小掌刺 *Palmatodella delicatula* Ulrich & Bassler
29. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36518。
30. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36519。
31. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36520。

图 32. 贵州小掌刺(新种) *Palmatodella guizhouensis* sp. nov.
正模标本侧视;产地层位同上; ACE 368/36517。

图33,34. 稳定窄颤齿刺 *Spathognathodus stabilis* (Branson & Mehl)
同一标本之口视、侧视;产地层位同上; ACE 360/36521。

图 35. 角镰齿刺 *Falcodus angulus* Huddle
侧视;产地3,下石炭统王佑组; ACE 357/36522。

图 36. 破旋涡刺 *Dinodus fransus* (Branson)
侧视;产地层位同上; ACE 357/36523。

图 37—40. 下斜小三脚刺 *Tripodellus infraclinatus* sp. nov.
37,38. 正模标本之口视和侧视;产地 1; 上泥盆统代化组; ACE 361/36527。
39,40. 副模标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 360/36526。

图41,42. 同曲奥泽克刺 *Ozarkodina homoarcuata* Helms
41. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36524。
42. 侧视;产地层位同上; ACE 361/36525。

图43,44. 偏转郎戴刺 *Roundya prava* Helms
43. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36528。
44. 侧视;产地 2,下石炭统王佑组; ACE 359/36529。

图 45. 后转新锯齿刺 *Neopriodontus postinversus* Helms
侧视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 365/36496。

图 版 4

图 1—5. 短窄颤齿刺(新种) *Spathognathodus breviusculus* sp. nov.
1—3. 正模标本之口视、反口视和侧视;产地 1, 上泥盆统代化组; ACE 365/36530。
4. 侧视;产地层位同上; ACE 366/36531。
5. 侧视;产地层位同上; ACE 365/36532。

图6,7. 稳定窄颤齿刺 *Spathognathodus stabilis* (Branson & Mehl)
同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 367/36533。

图8—11. 窄窄颤齿刺 *Spathognathodus strigosus* (Branson & Mehl)
8. 侧视;产地层位同上; ACE 366/36534。
9. 侧视;产地层位同上; ACE 368/36535。
10. 侧视;产地层位同上; ACE 368/36536。
11. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36537。

图 12—14. 王佑窄颤齿刺(新种) *Spathognathodus wangjuensis* sp. nov.
正模标本之口视、侧视和反口方侧视;产地 2, 下石炭统王佑组; ACE 359/36538。

图 15—20. 维尔纳窄颤齿刺 *Spathognathodus wernerii* Ziegler
15—17. 同一标本之侧视、反口视与口视;产地 1, 上泥盆统代化组; ACE 366/36539。
18. 侧视;产地层位同上; ACE 365/36540。
19,20. 同一标本之侧视和口视;产地层位同上; ACE 365/36541。

图21,22. 平坦奥泽克刺 *Ozarkodina plana* (Huddle)
21. 侧视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36542。
22. 侧视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 370/36543。

图 23—26. 华美奥泽克刺 *Ozarkodina elegans* (Stauffer)

23,24. 同一标本之两侧视;产地层位同上; ACE 370/36547。
 25. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36548。
 26. 侧视;产地层位同上; ACE 367/36549。

图 27—29. 深窄板颤刺 *Pinacognathus profunda* Branson & Mehl

27,28. 同一标本之两侧视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36544。
 29. 侧视;产地层位同上; ACE 359/36545。

图 30—32. 片高低颤刺 *Elictognathus lacerata* (Branson & Mehl)

同一标本之口方侧视和两侧视;产地3,下石炭统王佑组; ACE 357/36546。

图 33—35. 规则奥泽克刺 *Ozarkodina regularis* Branson & Mehl

33. 侧视;产地2;下石炭统王佑组; ACE 359/36550。
 34. 侧视;产地层位同上; ACE 359/36551。
 35. 侧视;产地层位同上; ACE 359/36552。

图 版 5

图 1—3, 10,11. 角海神掌鳞刺 *Palmatolepis gonioclymaniae* Müller, 1956

1. 口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 365/36553。
 2,3. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 365/36554。
 10,11. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 365/36557。

图 4—5,14—16. 小掌鳞刺、小亚种 *Palmatolepis minuta minuta* Branson & Mehl, 1934

4,5. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上(标本在照相后遗失)。
 14. 口视;产地层位同上; ACE 369/36559。
 15. 口视;产地层位同上; ACE 361/36560。
 16. 口视;产地层位同上; ACE 361/36561。

图 6—9,12—13. 细掌鳞刺、“S”形亚种 *Palmatolepis gracilis sigmoidalis* Ziegler

6—8. 同一标本之口视和两侧视;产地层位同上; ACE 368/36555。
 9. 侧视;产地层位同上; ACE 368/36556。
 12,13. 同一标本之侧视和反口方侧视;产地层位同上; ACE 369/36558。

图 17,33. 细掌鳞刺、细亚种 *Palmatolepis gracilis gracilis* Branson & Mehl

17. 口方侧视;产地层位同上; ACE 361/36562。
 33. 侧视;产地层位同上; ACE 360/36572。

图 18—21. 近对称掌鳞刺(新种) *Palmatolepis subsymmetrica* sp. nov.

18,19. 副模标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 365/36563。
 20,21. 正模标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 366/36564。

图 22, 23, 25, 27, 28. 小叶掌鳞刺、小叶亚种 *Palmatolepis perlobata perlobata* Ulrich & Bassler

22. 口视;产地层位同上; ACE 366/36565。
 23. 口视;产地层位同上,标本遗失。
 25,27. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 365/36567。
 28. 口视;产地层位同上; ACE 365/36569。

图 24. 粗糙掌鳞刺、后生亚种 *Palmatolepis rugosa postera* Ziegler

口视;产地层位同上; ACE 366/36566。

图 26, 29, 30. 粗糙掌鳞刺、粗糙亚种 *Palmatolepis rugosa rugosa* Branson & Mehl

26. 口视;产地层位同上; ACE 365/36568。
 29,30. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 366/36570。

图 31,32. 掌鳞刺(未定种) *Palmatolepis* sp.

同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 367/36571。

图 版 6

图 1—5, 8,9. 细齿假多颤刺 *Pseudopolygnathus dentilineatus* Branson

1—3. 同一标本之口侧、侧视和反口视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36573。
 4,5. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 359/36574。
 8,9. 同一标本之侧方反口视和侧方口视;产地层位同上; ACE 359/36577。

图 6,7. 钝锤假多颤刺 *Pseudopolygnathus fusiformis* Branson & Mehl

同一标本之口视和侧视;产地层位同上; ACE 359/36575。

图 10—17. 普通多颤刺 *Polygnathus communis* Branson & Mehl

10—12. 同一标本之反口视、口视和侧视;产地层位同上; ACE 359/36578。

13,16,17. 同一标本之侧方口视、口视和反口视;产地层位同上; ACE 359/36579。
14,15. 同一标本之反口视和侧视;产地层位同上; ACE 359/36582。

图 18—23. 洁净多颤刺、洁净亚种 *Polygnathus purus purus* Voges
18,19. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 359/36581。
20,21. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 359/36584。
22,23. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 359/36588。

图 24—26. 小掌鳞刺、施莱茨亚种 *Palmatolepis minuta schleiziae* Helms
同一标本之反口视与口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 364/36585。
26. 口视;产地层位同上; ACE 368/36586。

图 27. 泥盆韦斯特加特刺? (新种) *Westergaardodina? devonica* sp. nov.
正模标本之侧视;产地层位同上; ACE 361/36589。

图 28—35. 三角假多颤刺 *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler
28,29. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 361/36576。
30,31. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 361/36580。
32,33. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 361/36583。
34,35. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 368/36587。

图 版 7

图 1—6. 安息香多颤刺 *Polygnathus styriacus* Ziegler
1,2. 同一标本之口视和反口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 365/36590。
3,4. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 365/36593。
5,6. 同一标本之口视和反口视;产地层位同上; ACE 365/36594。

图 7—10. 蜘多颤刺(新种) *Polygnathus pupus* sp. nov.
7,8. 正模标本之口视和反口视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36591。
9,10. 同一标本之侧方口视和反口视;产地层位同上; ACE 359/36592。

图 11,12. 比肖夫多颤刺 *Polygnathus bischoffi* Rhodes, Austin & Druce
同一标本之侧方口视和反口视;产地层位同上; ACE 359/36595。

图 13—16. 福格斯多颤刺 *Polygnathus vogesi* Ziegler, 1962
13,14. 同一标本之反口视和口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 367/36596。
15,16. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 370/36597。

图 17,18. 双脊管刺 *Siphonodella duplicata* (Branson & Mehl)
同一标本之侧视和口视;产地2,下石炭统王佑组; ACE 359/36598。

图 19—22. 初始假多颤刺 *Pseudopolygnathus primus* Branson & Mehl
19,20. 同一标本之反口视和口视;产地层位同上; ACE 359/36599。
21,22. 同一标本之反口视和口视,产地层位同上; ACE 359/36600。

图 版 8

图 1,2. 三角假多颤刺 *Pseudopolygnathus trigonicus* Ziegler
同一标本之反口视和口视;产地1,上泥盆统代化组; ACE 367/36601。

图 3,4. 齿叶管刺 *Siphonodella lobata* (Branson & Mehl)
同一标本之反口视和口视;产地3,下石炭统王佑组; ACE 357/36602。

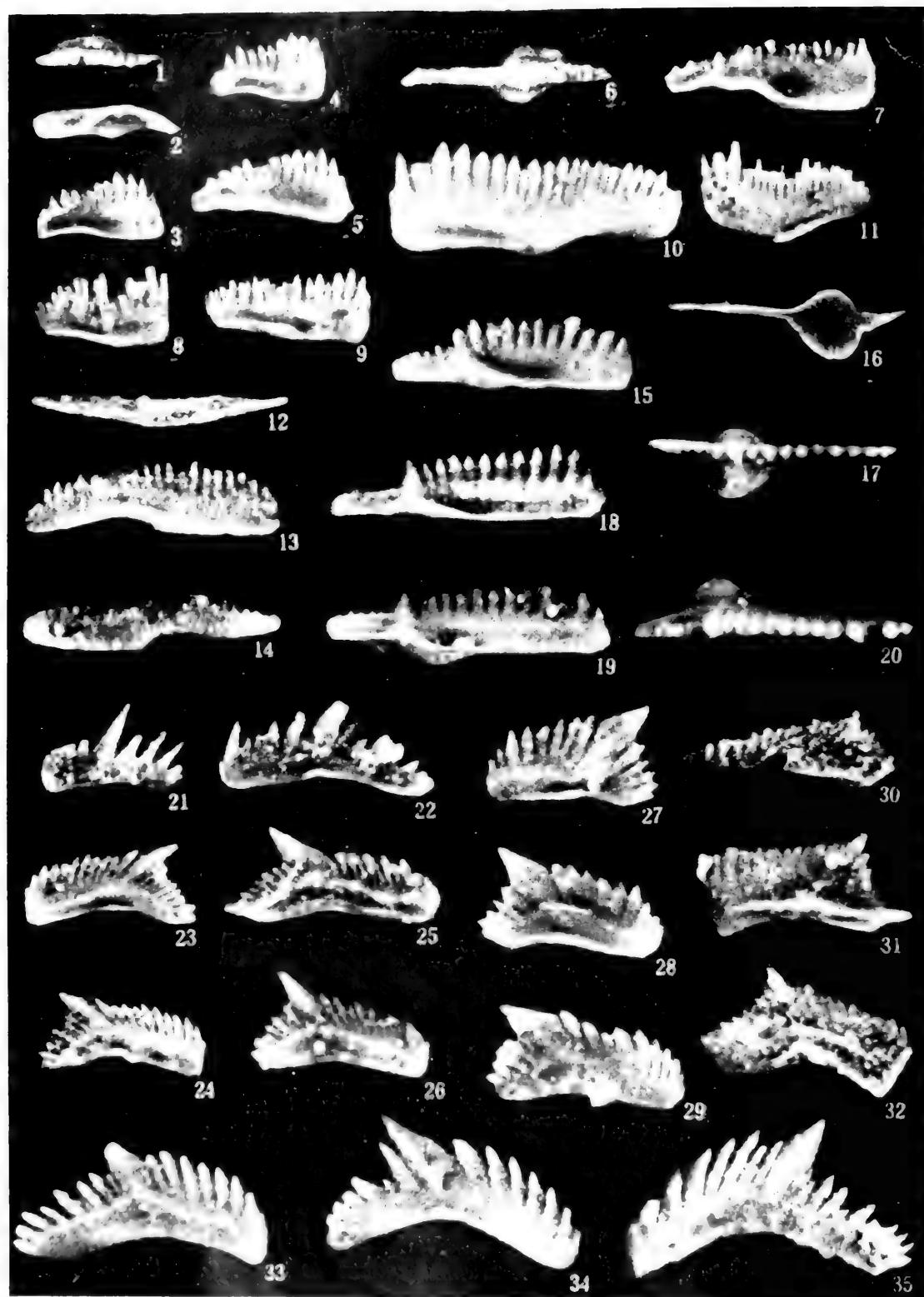
图 5—8,11—14. 刻假多颤刺(新种) *Pseudopolygnathus scalptus* sp. nov.
5—8. 副模标本之口视、反口视和两侧视;产地3,下石炭统; ACE 358/36603。
11—14. 正模标本之反口视、侧方口视、口视和侧视;产地层位同上; ACE 358/36606。

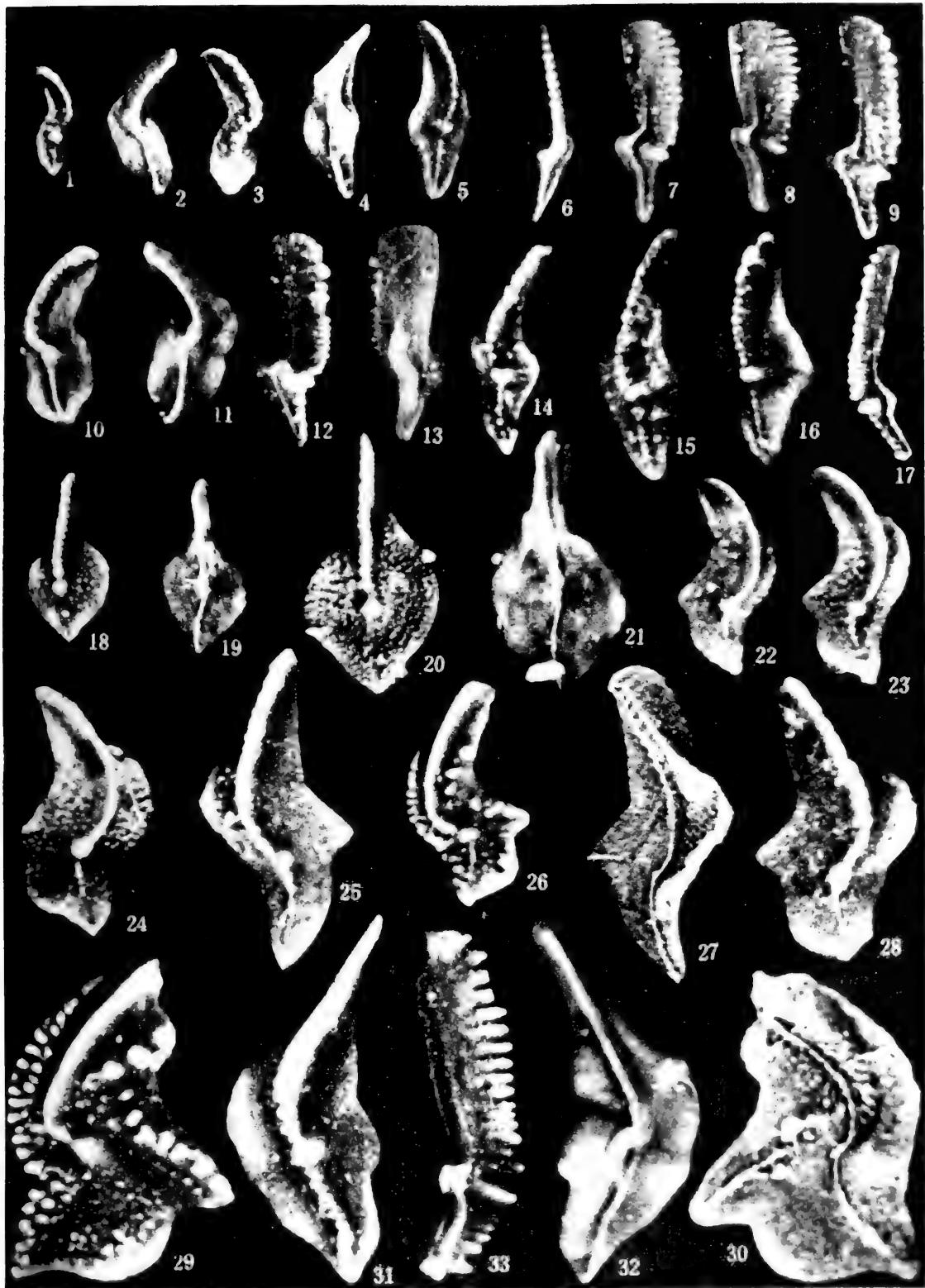
图 9,10. 库珀管刺 *Siphonodella cooperi* Hass, 1959
9. 口视;产地3,下石炭统王佑组; ACE 357/36604。
10. 口视;产地2,层位同上; ACE 359/36605。



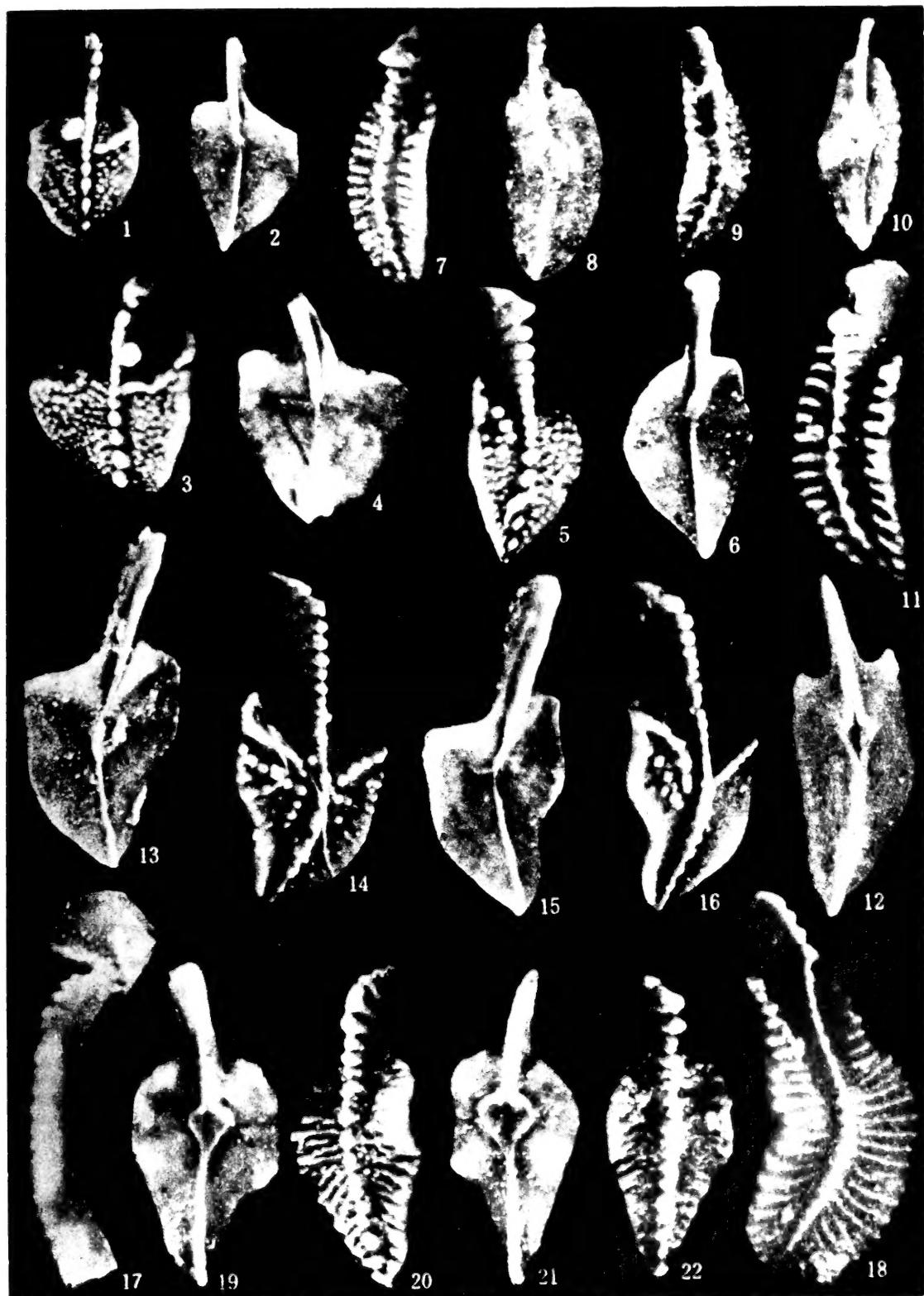


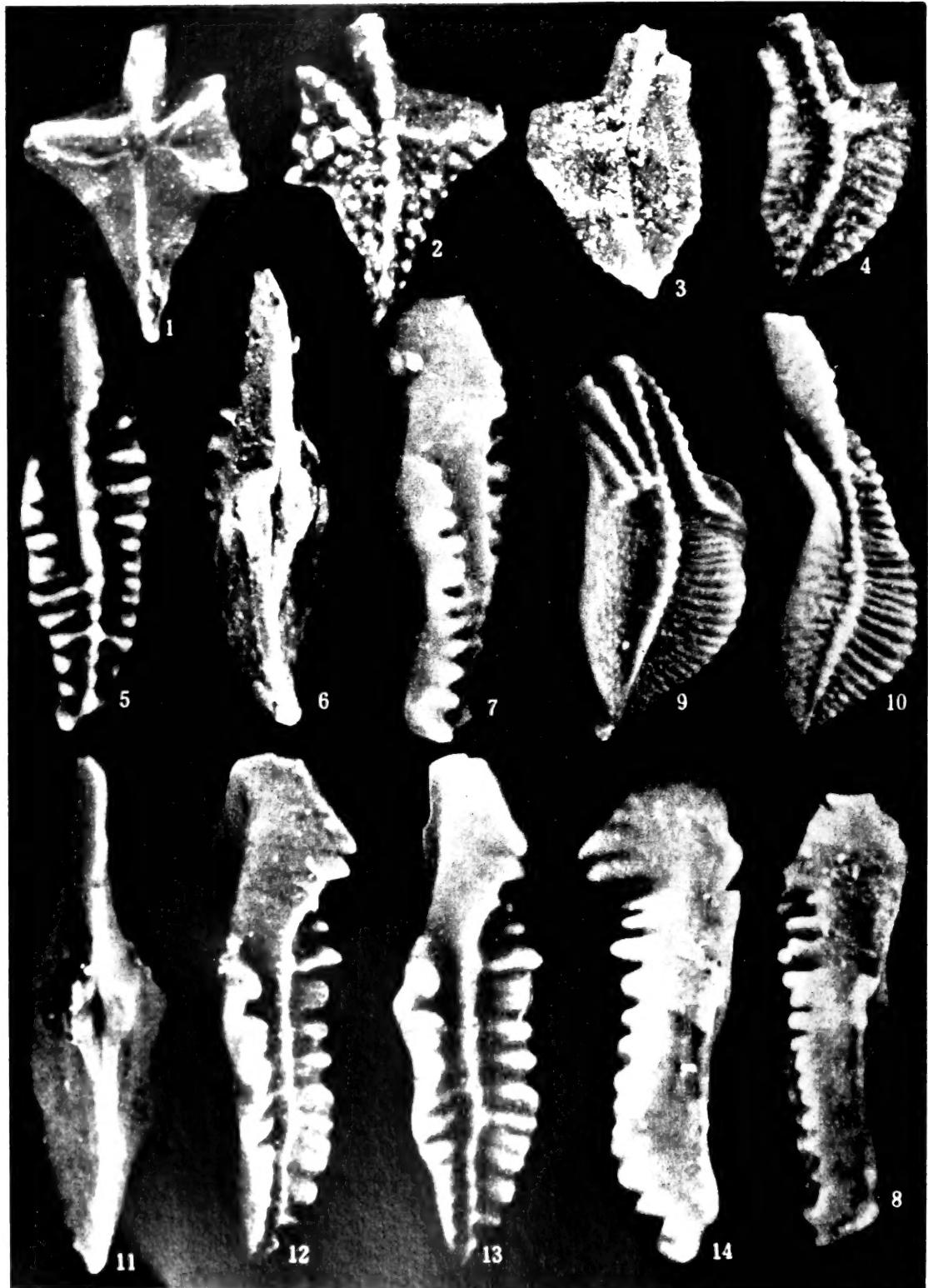












**MEMOIRS OF NANJING INSTITUTE OF
GEOLOGY AND PALAEONTOLOGY, ACADEMIA SINICA**
No. 11

CONTENTS

The Early Cambrian Hyolithids in Central and Southwest China and their Stratigraphical Significance	Qian Yi (37)
Upper Devonian and Lower Carboniferous Conodonts from Southern Guizhou	Wang Chengyuan and Wang Zhihao (90)

MEMOIRS
OF
NANJING INSTITUTE OF
GEOLOGY AND PALAEONTOLOGY

Academia Sinica

No. 11

SCIENCE PRESS

1978